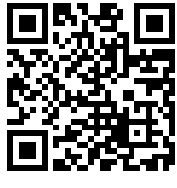
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

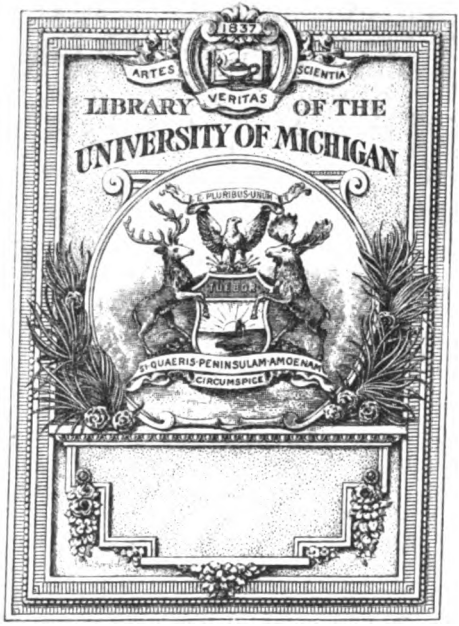
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

A 510672

Digitized by Google



Digitized by Google

T
3
J554

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Dingler's
Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Johann Zeman in Augsburg und **Dr. Ferd. Fischer** in Hannover.

Fünfte Reihe. Zweiundzwanzigster Band.

Jahrgang 1876.

Mit 70 in den Text gedruckten und 13 Tafeln Abbildungen (Taf. *A* u. I bis XII).

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by Google

Dingler's
Polytechnisches Journal.

53062

Herausgegeben

von

Johann Zeman in Augsburg und **Dr. Ferd. Fischer** in Hannover.

Zweihundertzweiundzwanzigster Band.

Jahrgang 1876.

Mit 70 in den Text gedruckten und 13 Tafeln Abbildungen (Taf. *A* u. I bis XII).

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalt des zweihundertzweiundzwanzigsten Bandes.

* bedeutet: Mit Abbild.

Erstes Heft.

Seite

Die Heizung und Lüftung geschlossener Räume auf der internationalen Ausstellung für Gesundheitspflege und Rettungswesen in Brüssel 1876; von Hermann Fischer. * 1

Dampfmäntel für Locomotiven; von Otto H. Müller. * . . (395) 18

Ueber die Ochwadt'sche Steuerung; von Prof. Hanner in Wien. * . 20

Keilschieber von G. Fumée in Samanud (Egypten). * 23

B. Cleuet's automatischer Speisewasserregulator. * 24

Automatischer Condensationstopf. * 25

Kupplungen für Leitungsröhren; von Roche und von Braconnier. * . 26

Ziegelpresse liegender Construction; von C. Schlickeysen in Berlin. * . 27

Bex' Apparat zum Richten von Wagenachsen. * 28

Polituräschchen von Georg R. Wight in New-York. * 29

Smith und Potts' verbesserter Addirstift. * 29

Maschine zur Fabrikation von doppeltem und dreifachem Papier; von Walter Ibotson. * 30

Bewegliche Trockenrahme für feine Baumwollgewebe; von Gebr. Benninger in Niederuzwyl (Schweiz). * 32

Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingenieur E. Pfuhl, Lehrer am Polytechnicum in Langensalza. * (Fortsetzung.) 34

2) Eigenschaften der Jutefaser * 34.

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch, Hauptmann a. D. in Berlin. * (Fortsetzung.) 41

Gewehrsystem Timner, Modell 1876 * 41.

Hobson's Pyrometer zur Bestimmung der Temperatur des heißen Gebläsewindes. * 46

Ueber die Anwendungen des Ferromangans; von F. Gautier in Paris. . 48

Telegraphischer Gegensprecher nebst Translator; von M. Koch, Bureauchef in Chur. * 56

Krizik's elektrisches Distanzsignal; von L. Kohlfürst. * . . . 59

Digitized by Google

Seite

Eine hydro-elektrische Standbatterie von Rob. Muencke. * 69

Campbell's Ableitung der Gase aus Abfallröhren. * 71

Ponsard's Kalkofen mit Gasfeuerung, zur Darstellung von Kohlensäure; von L. Ramdohr. * 72

Ueber die Ammoniaksoda auf der Centennial-Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Rudolf v. Wagner. 77

E. Solvay's Destillationsapparat für methodischen und continuirlichen Betrieb; von P. Haurez. * 83

Sourdat's Centrifuge für chemische Laboratorien. * 85

Schwefelwasserstoff-Entwicklungsapparat von Cl. Winkler. * 86

Ueber die isomeren Rosaniline; von A. Rosenstiehl. 87

Minimumthermometer von Prof. Duclaux in Lyon. 89

Miscellen. Güteverhältniß calorischer Kraftmaschinen und der Arbeitsleistung von Menschen ꝛc.; nach Prof. Rühlmann in Hannover 90. Bestimmung der Explosionsgrenzen von Gemengen brennbarer Gase mit Sauerstoff oder Luft; von Prof. A. Wagner in München 90. Ueber den Einfluß des Druckes auf Verbrennungserscheinungen; von Wartha 91. Zur Verhütung des Kesselsteins; von Weinlig 92. Beiträge zum Weichmachen des Wassers; von E. Borbach 92. Geschwindigkeit der Elektricität; von Dr. W. Siemens 93. Zur Graphitbildung; von M. Junck in Naumburg a. Bober 94. Rothwerden des Leimes; von Kathreiner 95. Ueber die Ursachen der dunkeln Saturationssäfte; von Hahne und Bodenbender 95. Mycothanaton, ein Mittel gegen Hausschwamm; von Jacobsen und Jegel 96. Schwarzfärben von wollenen Tuchen; nach Victor Preston 96. Alizarinorange auf geölter Baumwolle; von Steiner in Ribeauvillé 96.

Zweites Heft.

Seite

Notizen von der Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Ingenieur Müller-Melchiors. * (Fortsetzung.) 97

29) Balancierdampfmaschine von G. H. Corliß in Providence. (Steuerung von den Jahren 1849, 1858, 1860, 1876) * 97. — 30) Dampfkessel von Galloway and Sons in Mancheſter * 102. — 31) Dampfrohrverschalung von Chalmer und Spence * 102. — 32) Tremper's Expansionsregulator von Pusey, Jones und Comp. in Wilmington, Delaware * 103. — 33) Drehbank zum Schraubenschneiden; von Ferris und Miles in Philadelphia * 104. — 34) Thorne und De Haven's transportable Bohrmaschine * 107. — 35) Beesly's Patent-Maschinenscheere und Lochmaschine * 108. — 36) Van Haagen's expandibler Bohrer * 108. — 37) Schmiedeiserne Säule der Keystone-Brigde-Company * 109. — 38) Atwood's Eisenbahnwagenrad * 109. — 39) Loretz's Patent-Dampfpumpe; von Wm. E. Kelly in New-Brunswick, N. J. * 110. — 40) Stow's biegsame Transmissionswelle * 111. — 41) Roy's Patent-Kardenschleifapparat; von W. J. Horrobin in Cohons, N. Y. * 112.

W. Weyhe's patentirte Rotationspumpe (ausgeführt von der Bremer Pumpen- und Motorenfabrik in Bremen); von Fr. Ohlendorf. * . 113

Das Erklettern des Standrohres eines Wasserwerkes; von Georg Robinson. * 117

Digitized by Google

Seite

Dwight's Absperrventil. * 118

Hydraulischer Accumulator von Daelen und Burg in Heerdt bei Neuß. * 119

Zur Heizung der Eisenbahnwaggons; von Chaumont und von Belleroche. * 120

Otto Wollenberg's Patent-Kochapparat mit Rundbrenner. * . . . 123

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch. (Fortsetzung.) 125
Gewehrsystem Stahl, Modell 1876 * 125.

Wyckoff's Vorrichtung zur raschen Herstellung der Verbindung von Stoffstreifen. * 133

Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingen. E. Pfuhl. * (Fortsetzung.) 134
II. Abtheilung: 1) Das Erzeugen der Garne. a) Die Vorbereitung der Faser zum Vorspinnen * 134. Aeltere Methode des Erweichens der Jutefaser. Einlegfächer * 139. Quetsch- oder Softeningproceß 144.

Der amerikanische Combinationstypendrucker; von Georg M. Phelps. * 146

Sweet's Gasschweißofen. * 150

Verbesserte Kalkbrennöfen von Otto Fahnejelm in Stockholm. * . . 151

Lowe's Verfahren zur Leuchtgasbereitung. * 153. 192

Ueber Normalaräometer; von B. Hirsch. * 156

Ueber graduirte Aräometer nach specifischem Gewicht (Densimeter), als rationeller Ersatz der allgemeinen Aräometer nach Baumé, Beck, Cartier a. A.; von Dr. E. Fleischer. 159

Ueber die Anwendung der Elektricität und der Zinkeinlagen gegen Kesselsteinbildungen; von Ferd. Fischer. 166

Ueber die Herstellung größerer Gußstücke von Nickel und Kobalt; von Prof. Dr. Cl. Winkler. 175

Silberextraction mittels unterschwefligsaurer Kalkerde; von D. W. Brunton. 177

Die Flecken und Wolken, die dunklen Rücken und Leisten in stückfarbenen Tuchen, die Ursachen und die Verhütung derselben. 180

Die Kosten der Betriebskräfte für das Kleingewerbe; von Prof. Grove in Hannover. 182

Miscellen. Die Felsensprengung am Hellgate bei New-York 186. Hartgußwalzen 187. Das Woolf'sche System bei Locomotiven; von A. Mallet 187. Sandpumpe für Aufbereitungsanstalten; von Heberle 188. Ueber den Nickelgehalt des Stanbes; von Tissandier 188. Ueber den Werth der Braunkohlenasche; von E. Schulze 188. Temperatur der Sonne; von Violle 189. Ueber die Fähigkeit der Luft und des Wasserstoffgases, die Wärme zu leiten und deren Strahlen durchzulassen; von H. Buff 189. Bestimmung der Dampfdichte hochsiedender Körper; von V. Meyer 190. Ueber das absolute Gewicht der Atome; von Annaheim 190. Schwefelkohlenstoff als Conservirungsmittel; von Zöller 190. Auffrischen alter Korke; von Moore 190. Beseitigung der Abflußwässer aus Zuckerfabriken; von Mehne 191. Die Melasse bildenden Stoffe; von Feltz 191. Kaliumxanthogenat zur quantitativen Bestimmung von Schwefelkohlenstoff, Kupfersalzen und Aetzalkalien; von Grete 191. Aurantia, ein neuer künstlicher Farbstoff; von R. Gnehm und Martius 192. Das Aroma des Bieres 192. Einwirkung des Lichtes auf Bier in weißen Flaschen; von Huth 192. Flaschenverschluß, Todd's Patent 192. Berichtigung (Lowe's Leuchtgasbereitung S. 155) 192.

Digitized by Google

Drittes Heft.

Seite

Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingen. E. Pfuhl. * (Fortsetzung.) 193
Quetschmaschine von Urquhart, Lindsay und Comp. in Dundee * 193. Quetschmaschine von Lawson and Sons in Leeds * 195. — Neuere Methode des Erweichens der Jutefaser. Paterson's Einsprengapparat * 201. Butchard's Einsprengapparat 203.

Ueber neue Dampfmaschinen-Steuerungen; von Ingenieur Müller-Melchiors. * (Nachtrag.) 205
Hartung's Ventilsteuerung mit variabler Expansion; ausgeführt von der Harzer Actiengesellschaft, vormals Thelen und Weydemeyer in Nordhausen * 205.

Der Planrost und die Verwendung von geringwerthigem Brennmaterial; von Ingenieur August Schramm in Hersfeld * 207
Knoblauch's Universalfeuerungsrost * 208. Amerikanischer Planrost * 213. Universalplanrost der Cassseler Eisengießerei * 214.

Vorrichtung, um dem Zerschlagen der Ventile und Ventilsitze vorzubeugen. * 216

Peyer's Automat, ausgeführt von Gebrüder Schmerber in Mülhausen i. E. * 217

Mill's Befestigung von Riemenscheiben, Zahnrädern ꝛc. * 218

Guß' Stiftenkupplung für Wellen. * 219

Garnwindemaschine von Nicolet, Blondel und Sohn in Déville. * . 219

Wheeler und Wilson's Nähmaschine für dichte Stoffe (J. A. House's Verbesserung). * 221

Pappentrockenmaschine von W. Kunze in Berthelsdorf b. Freiberg i. S. * (504) 224

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch. * (Fortsetzung.) 225
Gewehrsystem Dreyse, Modell 1876 * 225.

Rhe-Elektrometer von Prof. Melsens in Brüssel. * 236

Ueber die Anwendung der Elektricität und der Zinkeinlagen gegen Kesselsteinbildungen; von Ferd. Fischer. * (Schluß.) 237

Hasenclever und Helbig's modificirter Röstofen; von Friedr. Bode, Civilingenieur in Hannover. * 250

Bleiverhüttung in Mechernich; von F. Fischer. * 251

Ueber Deacon's Chlorbereitung; von Robert Hasenclever. 253

Einiges über Cellulosefabrikation; von Th. Knösel in Alt-Damm. * . 257

Analyse nebst Bestimmung der Schmelzbarkeit von drei bayerischen Feldspathen; von Dr. Carl Bischof in Wiesbaden. 265

Darstellung von kohlensaurem Lithium aus Lepidolith; von Dr. F. Filsinger. 271

Ueber die Löslichkeit der Seide in einer alkalischen Glycerin-Kupferflüssigkeit; von Dr. Julius Löwe in Frankfurt a. M. 274

Ueber das Anthraflavon und ein Nebenproduct bei der Fabrikation des künstlichen Alizarins; von A. Rosenstiehl. 275

Zur chemischen Untersuchung der Industriegase; von Prof. Dr. Cl. Winkler in Freiberg. 277

Ueber schlagende Wetter; von Faye. 279

Digitized by Google

Miscellen. Druckwasserleitung zur Kraftabgabe für industrielle Zwecke 280. Ballon captif für die Pariser Weltausstellung 1878; von Henry Giffard 280. Piedboeuf's Roststäbe 281. Steinkohlen für die deutsche Marine 281. Eierbecher aus Papier; von R. M. Washburn in Burlington (Jowa, Amerika) 282. Nolden's Wasserreinigungsapparat 282. Ueber das elektrische Leitungsvermögen des Wassers; von F. Kohlrausch 283. Ueber Mycothanaton; von Prof. M. Ballo in Budapest 284. Zur Verhütung der Milzbrandes; von Dr. Koch 284. Zur Waarenverfälschung 285. Bestimmung des Theïns im Thee; von Markownikoff 285. Prüfung der Salicylsäure auf Reinheit; von H. Kolbe 286. Ueber Braunkohlentheer; von Burg 286. Glycerin in der Gerberei 286. Lichtregulirungstapeten 286. Garnbleiche von L. Toussaint in Flers 287. Die deutsche chemische Industrie auf der Centennialausstellung in Philadelphia 1876; von Rudolf v. Wagner 287. Zur Butterfälschung 288.

Viertes Heft.

Seite

Construction des Fehlergliedes bei der einfachen Schiebersteuerung; von Ingenieur Victor Thallmayer, Professor in Ungarisch-Altenburg. * 289

Zum Studium der Indicatorcurven; von Ingenieur Gustav Heinrichs in Kaiserslautern. * 290

Waltner's Wasserrad. * 292

Der Dampfcylinder Papin's; von Prof. Dr. E. Gerland in Cassel. * 293

Maxim's Dampfmotor für das Kleingewerbe. * 296

Piedboeuf's Dampfkessel. * 298

Mannlochverschluß für Lumpenkocher; von J. G. Hofmann in Breslau. * 299

Royle's Condensationswasser-Ableiter. * 300

Lacy's Feuerlöschapparat. * 300

Dynamometer zur Untersuchung der Dehnbarkeit von Wolle und Tuchen; von Josef Hausner in Wien. * 302

Bellomeyee's Stadiometer. * 305

Ueber Versuche mit Zinkenfräsmaschinen nach den Systemen Hamilton und Zimmermann; von Prof. H. Falcke in Chemnitz. 305

Dietlen's Zinkensäge. * 307

Universalschraubenschlüssel von W. T. Squire in East-Haddam, Conn. Amerika. * 308

Geiser's Bewegungsmechanismus für Scheren; von Prof. Ritter v. Hauer. * 309

Kupplung für Wägen. * 309

Faure's Maschinen zur mechanischen Herstellung von Porzellantellern. * 310

Dueber's Uhrgehäuse mit Schlüssel. * 314

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch. * (Fortsetzung.) 315
Gewehrsystem Braun-Kost * 315.

Ringel's horizontale Verkokungsöfen; von A. M. Balling in Przibram. * 320

Die continuirliche Etagenwanne zum Glasschmelzen in ihrer principiellen Begründung und Einrichtung; von F. Platenka in Göding. * . 322

Studien über die Darstellung eines weißen Roheisens für Sehne aus oolitischen Erzen des Großherzogthums Luxemburg; von J. Wolters,

Digitized by Google

Seite

Fabrikationschef auf den Werken der Gesellschaft Providence im Bassin von Charleroi. 329

Elemente der Rechnung 329. Discussion und Kritik des Hohofenbetriebes 335. Benützung der Gichtgase zur Winderhitzung und zur Kesselheizung 339.

Ligny's Apparate zum Austrocknen feuchter Wohnungen. . . . 342

Zur Theorie der Translation; von Prof. Dr. Zetzsche in Dresden. * . 344

Einiges über Cellulosefabrikation; von Th. Knösel in Alt-Damm. (Schluß.) 354

Ueber die Herstellung von Wasserglas aus Infusorienerde; von F. Capitaine. 363

Beiträge zur Kenntniß des Deacon'schen Processes der Chlordarstellung; von Dr. Konrad Jurisch in Widnes (Lancashire, England). 366

Zur Ammoniaksoda-Frage; von Rudolf v. Wagner. 370

Ueber die betrügerische Färbung der Weine; von A. Gautier. . . 372

Tobler's Untersuchung der Zinkerze auf den Werken der Vieille-Montagne. * 380

Darstellung von kohlensaurem Lithium aus Lepidolith; von Dr. F. Filsinger. (Schluß.) 385

Anilinschwarz mit Vanadiumverbindungen; erzeugt von Anton Guyard. 390

Miscellen. Ueber Woolf'schen Maschinen bei Locomotiven 394. Ueber Kohlenersparniß bei Dampfmaschinen und über Dampfmäntel für Locomotiven; von Otto H. Müller in Budapest 395. Antikesselstein von Meyn und Comp. in Berlin 395. Hörbares Distanzsignalnal für Eisenbahnen; von T. Brown 396. Ueber die Streifen im Puddeleisen; von Chatelier 396. Das Vernickeln durch Ansieden, angewendet auf polirte Eisen- und Stahlobjecte; von F. Stolba 396. Zur Galvanoplastik; von P. Cazeneuve 397. Ueber Schweißflecken im Leder 397. Zur Bierverfälschung: Resolutionen des dritten deutschen Brauertages 397. Der abgehende Dampf zum Vorwärmen des Brauwassers 398. Hopfen als Ferment; von Pasteur und Sacc 399. Ueber eine Abänderung der Zuckerraffinerie; von D. Klein 399. Ueber die Umwandlung der Saccharose in reducirenden Zucker bei der Raffination; von A. Girard 399. Nachweisung des Arseniks in mit Fuchsin gefärbtem Weine; von Husson 399. Solvay's Destillationsapparat; von Dr. G. Th. Gerlach in Kalk b. Deutz 399. Analyse der Salzsäure auf ihren Gehalt an Schwefelsäure; von F. Sachs 400. Fabrikation von Jod aus Varec; von Herland 400. Ein neues Mittel gegen ödematöse u. a. Anschwellungen; von Albert Ungerer 400. Pratt's Schraubenmuttier-Versicherung 400.

Fünftes Heft.

Seite

Notizen von der Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Ingenieur Müller-Melchiors. * (Fortsetzung.) 401

42) Van Haagen's Schleifmaschine für Spiralbohrer * 402. — 43) Sternbergh's Plan-Schmirgelmaschine * 406. — 44) Einschienenbahn von Le Roy-Stone * 408. — 45) Rider's calorische Maschine * 409. — 46) Selbstschmierende Mineralliderung von C. O. Gehrckens in Hamburg * 411. — 47) Dampfkessel von Ch. D. Smith * 411. — 48) Judson's verbesserte Planscheibe für Drehbänke * 412. — 49) Westcott's Bohrkopf * 413. — 50) Powell's Schmierbüchse für Dampfcylinder * 413. — 51) Rohre mit Glasfutter * 414. — 52) Verbesserter Riemenspanner von F. L. und W. Spieß in New-York * 415. — 53) Bourdin's Fußtrittbewegung für Nähmaschinen * 415. — 54) Der Mohawk-Feuerhydrant * 417. — 55) Follansbee's Schraubenpumpe * 417. — 56) Raddin's elastischer Schienenstuhl * 417. — 57) Raddin's elastisches Wagenrad * 418.

Digitized by Google

Seite

A. Musmann's Expansionssteuerung; von Victor H. Sirk. * . . 419

Potot's Expansionsvorrichtung. * 421

Ley und Pinker's metallische Stoffbüchsenpackung. * 422

High's Schmiervase. * 423

Dennis' Absperrschieber. * 423

Page's Stellklammer. * 424

Bannihr's Lampenschere. * 424

Alibert's Wirbel zum Besaiten der Klaviere. * 425

Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingen. E. Pfuhl. * (Fortsetzung.) 426

Finlayson's Schnippmaschine * 426. Schnippmaschine von S. Lawson and Sons in Leeds * 429. Low's Reißwolf * 433.

Widerstandsmessung galvanischer Elemente mittels des Differentialgalvanometers; von D. Canter. * 437

Hamper's Siedetrichter zum gefahrlosen Kochen von Flüssigkeiten. * . 438

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch. * (Fortsetzung.) 439

Gewehrsystem Läuger * 439.

Boussingault's Verfahren zur quantitativen Bestimmung des Schwefels in Roheisen, Stahl und Stabeisen. * 447

Studien über die Darstellung eines weißen Roheisens für Sehne aus oolitischen Erzen des Großherzogthums Luxemburg; von J. Wolters. (Fortsetzung.) 449

Verbrennungstemperatur der Gichtsgase 449. Bestimmung der empfangenen und verbrauchten Wärme im Hohofen 451. Bestimmung des Gewichtes äquivalenter Chargen, die sich ohne Veränderung des Hohofenganges substituiren 460.

Das Polarisationsinstrument und das Wasserlein'sche Saccharimeter; von Dr. A. Schnacke in Gera, Reuß j. L. 462

Bürettenstativ von Rob. Muencke. * 465

Ueber Leuchtgas; von Dr. Tieftrunk, Chemiker des städtischen Gaswerkes in Berlin. 466

Ueber das nitrirte Alizarin; von A. Rosenstiehl. 472

Ueber die betrügerische Färbung der Weine; von A. Gautier. (Schluß.) 475

Bierkühlapparate von A. Neubecker in Offenbach a. M. und von W. Lawrence und Comp. in London. * 487

Reinigung der Brauerei-Abwässer; von Wilh. Luhe und Josef Egernuß. * 493

Ueber die Anforderungen, welche an ein für Bierbrauereien bestimmtes Wasser zu stellen sind. 494

Miscellen. Die Gefahren der Industrie 497. Englische Locomotiven 498. Preisausschreiben auf Sicherheitsmittel in Gewerbe und Industrie; von Benjamin Shaw 499. Krystallinischwerden von Eisen bei Schachtförderungsketten 499. Dauer eines Schlages; von R. Sabine 499. Leitungswiderstand des Erdbodens; von Du Moncel 500. Elektrisches Photometer mittels Selen; von Dr. W. Siemens 500. Ueber die photographische Brauchbarkeit des Agar-Agar; von Schnauß 500. Schädlichkeit mancher Gummigegenstände: von Tollens 500. Zur Verfälschung der Seife 501. Handcentrifuge zum Ausschleudern des Honigs; von M. Adlung 501. Zur Nachweisung des Traubenzuckers; von A. Soldaini 502. Vergiftung durch verschimmeltes Brod; von Brugnateli und Zenoni 502. Salz- und Bromfabrikation im Ohio-

Digitized by Google

Thale 502. Ueber das sogen. plastische Dinaskrystall; von H. Seger 503. Das Baumwollbleichen in der Industrieschule zu Flers; von V. Tantin 503. Bestimmung der Ameisensäure; von Portes und Ruyssen 504. Kunze's Pappentrockenmaschine 504. Berichtigung 504.

Sechstes Heft.

Seite

Notizen von der Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Ingenieur Müller Melchiors. * 505

58) Indirect intermittirend wirkender Regulator von Johann Georg Bodemer. * 505.

Parker und Weston's Ventilsteuerung für Dampfpumpen. * . . 525

Holmes-Frisbie's Feuerung für Dampfkessel. * 528

Absperrventil von G. Dupuch in Paris. * 529

Wasserstandszeiger. * 529

Frictionskupplung von Ingenieur G. A. Biffar in Deidesheim. * . . 530

Chauvin's Kettenführung. * 531

Stauffer-Mégy's Aufzug mit Regulirtrommel. * 532

Eaton und Latham's Gewindeschneidapparat für Gasrohre. * . . 533

E. Hotop's Universalreißschiene; von F. Hausenblas. * . . . 534

Theod. Müller's Patent Sicherheits-Petroleumtischlampe. * . . . 536

Luftdämpfung für analytische Wagen; von Prof. Friedr. Arzberger. * 537

Studien über die Darstellung eines weißen Roheisens für Sehne aus oolitischen Erzen des Großherzogthums Luxemburg; von J. Wolters. (Schluß.) Referat von Prof. Dr. Dürre. 539

Elektrischer Tourenzähler für Schiffsdampfmaschinen; von A. Bozzone. * 552

Schwefligsäure-Eismaschine für die künstliche Eisbahn (Glaciarium) zu Chelsea. * 555

Ueber Leuchtgas; von Dr. Tiftrunk. (Schluß.) 558

Gebläselampen mit erwärmter Luft; von. Rob. Muencke. * . . . 565

Ueber Deacon's Chlorbereitung; von Dr. Konrad Jurisch in Widnes (Lancashire, England). 567

Nachtrag über das sogen. plastische Dinaskrystall; von Dr. Carl Bischof. . 570

Die Jute und ihre Bearbeitung; von E. Pfuhl. * (Fortsetzung.) . . 573

d) Abfälle, deren Verwendung und Verarbeitung 573. Einfache Schlag- oder Schüttelmaschine * 580. Conische Schüttelmaschine oder conischer Schlagwolf von Lawson and Sons * 581. Doppelte Schlagmaschine * 582. Abfall- oder Teazer-Karde * 583.

Theorie des Amsler'schen Planimeters; von Prof. Gustav Schmidt in Prag. * 584

Miscellen. Die erste Dampfmaschine in Amerika 586. Festigkeit der Bandsägeblätter; von E. J. Sweet 586. Vulkanisirtes Fasermaterial, ein Ersatz des Kautschuks 2c. 587. Zur Conservirung der Nahrungsmittel; von F. Cohn 587. Zur Phylloxera-Frage, Resolution des deutschen Weinbaucongresses in Kreuznach 588. Zur Alkoholgährung; von A. Fitz 589. Das elektrische Leitungsvermögen der Säuren; von F. Kohlrausch 589. Autokinetischer Telegraph 589. Chlorcalcium zum Besprengen der Wege; von Houzeau und Couste 590. Zur Fabrikation der Ammoniaksoda; von P. Hanrez 590. Entkalkung der Knochenkohle; von G. Krieger 590. Condensirtes Bier; von Fröster, Lockwood, Evers u. A. 591. Ueber die Ursachen des Schlafes; von Preyer 591. Ueber Amilinschwarz; von R. Nietzki 592. Ueber den Farbstoff der Haare und Federn; von Hodgkinson und Sorby 592. Berichtigung (Bodemer's Regulator S. 505) 592. Namen- und Sachregister des 219., 220., 221. und 222. Bandes von Dingler's polytechnischem Journal 593.

Digitized by Google

Die Heizung und Lüftung geschlossener Räume auf der internationalen Ausstellung für Gesundheitspflege und Rettungswesen in Brüssel 1876; von Hermann Fischer.

Mit Abbildungen.

Der Gedanke, in Brüssel eine Ausstellung für Gesundheitspflege und Rettungswesen stattfinden zu lassen, datirt vom J. 1871. In diesem trat die „Société royale et centrale des Sauveteurs de Belgique" mit der Idee hervor, in Brüssel eine internationale Ausstellung von „Hebemaschinen, Apparaten und Einrichtungen der Gesundheitspflege und des Rettungswesens" zu veranstalten, mit welcher ein Congreß über genannte Gegenstände verbunden sein sollte. Verschiedene Umstände, namentlich die Ausstellung in Wien 1873, hatten die Vertagung des Projectes veranlaßt.

Gegen Ende des J. 1874 erbat sich die genannte Gesellschaft, ermuthigt durch das lebhafte Interesse, welches der König von Belgien für das Zustandekommen dieses Unternehmens zu erkennen gab, aber erkennend, daß die Ausführung durch ihre eigenen Kräfte allein nicht möglich sein würde, die Mitwirkung Aller, welche durch Stellung, Kenntnisse und besondere Eigenschaften befähigt seien, das Werk zu einem guten Ende zu führen. Sie präcisirte die Aufgabe der Ausstellung dahin, daß sie der Gesundheitspflege und dem Rettungswesen dienen solle, wobei aber der Name „Rettungswesen" nicht in seiner reinen, engeren Bedeutung aufzufassen sei, sondern in sich schließen solle: „Alles, was geeignet ist, das Leben der Menschen zu retten und zu sichern."

Der Erfolg des Unternehmens, die stattfindende Ausstellung, wird gewiß die Veranstalter desselben befriedigen und ihnen den besten Lohn gewähren für ihre mühevollen Arbeiten.

Die Neuheit einer derartigen Ausstellung und die, wie oben erwähnt, sehr allgemein ausgedrückten Ziele derselben haben, wie es nicht anders zu erwarten war, eine sehr ungleichförmige Beschickung der Ausstellung zur Folge gehabt. Während einige Länder fast nur durch ihre Regierungen und sonstigen Behörden als Aussteller vertreten waren, basirte

Digitized by Google

die Ausstellung anderer Länder hauptsächlich auf der von Privatpersonen, bezieh. Fabrikanten gelieferten Objecten.

Einerseits ist zu erwarten, daß bei zu erhoffenden Wiederholungen derartiger Ausstelluugen diesem Uebelstande entgegengearbeitet werden wird, anderseits wird man sich mehr und mehr entwöhnen, aus den Objecten einer Ausstellung allein sich ein Urtheil über die Leistungsfähigkeit des betreffenden Volkes oder Landes zu bilden. Deshalb glaube ich nicht, daß es gerechtfertigt ist, dem beregten Uebelstande der Brüsseler Ausstellung ein großes Gewicht beizulegen.

Die in Rede stehende Ausstellung war u. a. werthvoll in Bezug auf Heizung und Lüftung geschlossener Räume; hier wurden nicht allein Heizapparate, sondern die genauen Pläne der Heizanlagen, nicht nur die idealen Darstellungen, welche den leitenden Gedanken eines Heizsystems u. s. w. versinnlichen sollen, sondern die vollständigen Pläne von ausgeführten Anlagen dem vergleichenden Studium zur Verfügung gestellt. Das ist es, was mich veranlaßt, den Lesern dieses Journals in dem Folgenden einen kurzen Bericht über das Vorhandene zu geben.

Von den Heizapparaten mögen, da die Kamine so gut als gänzlich fehlen, zunächst die Zimmeröfen Platz finden. Fast ohne Ausnahme sind sie so eingerichtet, daß sie zugeführte frische Luft vor deren Eintritt in den betreffenden Raum erwärmen können. Diese Thatsache documentirt einen wesentlichen Fortschritt in der Verbreitung richtiger Ideen auf dem Gebiete der Ventilation.

Die Zweckwidrigkeit der Kaminheizung wird nicht allein hinsichtlich der mangelhaften Ausnützung der Brennmaterialien in Bezug auf Erwärmung anerkannt, sondern man hört auch nach und nach auf, sie als werthvoll für die Lüftung der Zimmer zu preisen. Wenn die Luft aus den Räumen nur abgesaugt wird, so wird — im Winter — ein gleiches Quantum kalter Luft durch die Spalten der Fenster 2c., sowie durch die Poren der Wände eingeführt. Diese bewegte kalte Luft bringt das so unangenehme Gefühl des „Ziehens" hervor, was den Vortheil, eine reinere Luft zu athmen, sehr beeinträchtigt. Am angenehmsten wird es sein, Luft mit der Temperatur des betreffenden Zimmers einzuführen; ist die eingeführte Luft wärmer als die des zu lüftenden Raumes, so kann deshalb kein Zug entstehen, weil die frische Luft sich sofort nach der Decke begibt und nur langsam nach unten strömt — in dem Maße, als die Zimmerluft unten abgesaugt wird.

Die in Rede stehenden Oefen sind entweder mit einem oder mehreren innern Canälen für den Durchgang der frischen Luft versehen, oder sie sind als Mantelöfen construirt. Während die erstgenannten, haupt-

Digitized by Google

sächlich von Rußland ausgestellten, meistens als Massen- oder Grundöfen construirt sind, zeigen die Oefen mit dichten Mänteln mehr oder weniger reine Eisenconstruction, in der Regel mit Regulirfeuerung.

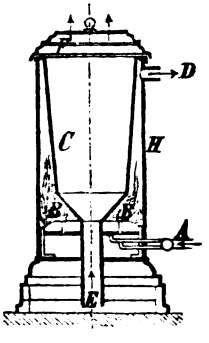
Die Wahl der hier in Betracht kommenden Ofengattungen entscheidet das zur Verfügung stehende Brennmaterial. Während Steinkohle und Koke durch die Regulirung der Luftzuführung in gleichförmiger, dem Bedürfnisse entsprechender Weise verbrannt werden können, wenn sie in eisernen Oefen, in denen die Temperatur des Brennmaterials stets eine gemäßigte ist, verwendet werden, würde dasselbe Verfahren bei Holzfeuerung mit erheblichen Verlusten verbunden sein, da die trockene Destillation des Holzes schon bei verhältnißmäßig niedriger Temperatur stattfindet. Die entwickelten Gase würden wegen Luftmangel unverbrannt entweichen, ihre Heizkraft also nicht nutzbar gemacht werden können.

Diese Oefen mit Einrichtung zum Erwärmen der frischen Luft können, wenn sie richtig construirt und zweckmäßig angewendet werden, insbesondere Luftabzugscanäle vorhanden sind, die sogen. Luftheizung vollständig ersetzen. Sie sind thatsächlich mit vielem Erfolg in Krankenhäusern u. dgl. in Verwendung und namentlich da, wo es — wie in Baracken — an den zur Aufstellung der Heizapparate der Luftheizung erforderlichen Kellerräumen fehlt.

Während die genannten Oefen außer dem Hervorgehobenen nichts Bemerkenswerthes enthalten, dürfte die Leser ein Gasofen, System L. Vanderkelen, interessiren, welcher von den gewöhnlichen in seiner Construction abweicht.

Figur 1 zeigt diesen aus Eisen- oder Kupferblech hergestellten Ofen im verticalen Durchschnitt. A ist der Hahn der Gasleitung. Das Gas verbrennt, nachdem es mit Luft gemischt, bei B und erwärmt sowohl die cylindrische Wand H, als auch den aus zwei Kegelstücken zusammengesetzten Körper C, letztern — wie von dem Fabrikanten hervorgehoben — „bis zum Glühen". Die Verbrennungsgase entweichen durch den Rohransatz D in einen Schornstein. Der Cylinder H gibt die auf ihn entfallende Wärme direct an das Zimmer ab, während die durch den Körper C zu erwärmende Luft mittels des Rohres E entweder von dem Zimmer oder aus dem Freien zugeführt wird. Die an C erwärmte Luft entweicht durch den durchbrochenen Deckel F des Ofens in den zu erwärmenden Raum. Die

Fig. 1.



Digitized by Google

vorliegende Construction hat augenscheinlich den Vorzug, daß ein Offenlassen des Gashahnes, während im Ofen kein Feuer brennt, ohne Gefahr ist; das austretende Gas entweicht ohne weiteres in den Schornstein.

Wichtiger als die Ofenheizung sind die Centralheizungen. Sie sind auf der Ausstellung meistens als Luftheizungen vertreten, also in der Form, daß die Heizkörper im Kellergeschoß aufgestellt sind, von welchem erwärmte Luft dem betreffenden Raume zugeführt wird.

Die direct durch die Rauchgase erwärmten Heizkörper bestehen theils ausschließlich aus Mauerwerk — z. B. die Heizkörper der Marine-Kaserne der Kaiserlichen Garde in St. Petersburg (15 Apparate), des Militärhospitals in Warschau, der Klinik der medicinischen Akademie in St. Petersburg, des Hauses Carlsberg bei Copenhagen —, oder sie bestehen zum Theil aus Mauerwerk, zum Theil aus Eisen, oder sie sind ausschließlich in Eisen construirt — z. B. in der Kathedrale St. Andreas in St. Petersburg, in einigen Gemächern der Kaiserin im Winterpalast, in einem Theil des großartigen städtischen Krankenhauses im Friedrichshain zu Berlin, in dem Krankenhaus der Georg-Marienhütte bei Osnabrück.

Bei den meisten dieser Heizkörper vermißt man die so nöthige Rücksichtnahme auf eine bequeme Entfernung des Rußes aus den Rauchzügen. Nur sehr wenige sind so angelegt, daß der Ruß ohne Betreten der Heizkammern entfernt werden kann. Ist der Ruß in die Heizkammer, bezieh. in ein dort aufgestelltes Gefäß zu entleeren, so gehört die außerordentlichste Aufmerksamkeit und Sorgfalt des betreffenden Arbeiters dazu, um zu verhindern, daß Rußtheile durch die Canäle in die zu beheizenden Räume gelangen.

Fast sämmtliche Oefen lassen den Rauch an ihrem untern Ende in den Schornstein entweichen; indem die Verbrennungsgase rasch emporsteigen und, bedeutende Heizflächen passirend, langsam nach unten sinken, wird eine geregelte Strömung derselben hervorgebracht, da die an den Wandungen abgekühlten Gase vermöge ihres größern specifischen Gewichtes den wärmeren voreilen und diesen Platz machen, ihrerseits auf die Heizflächen zu wirken. Es bedarf, wenn dieses System verfolgt wird, keines häufigen Hin- und Herführens, keines langen Weges der Gase. Lediglich die zweckmäßig liegende Heizfläche ist maßgebend. In zwei Dresdner Krankenhäusern, bei den oben erwähnten gemauerten Heizapparaten, in der Kirche St. François Xavier zu Paris u. a. steigt der Rauch in zahlreichen ganz oder nahezu horizontalen Röhren mit verbindenden Stutzen nach unten; es scheint, als ob die betreffenden Constructeure noch mit sich gekämpft haben hinsichtlich des maßgebenden

Digitized by Google

Gedankens der Anordnung. Bei andern Anlagen, z. B. den Heizapparaten des städtischen Krankenhauses im Friedrichshain zu Berlin, ist das richtige Princip voll und ganz zum Ausdruck gelangt.

Einige russische Centralöfen lassen den Rauch an ihrem obern Ende abströmen. Damit derselbe mit den Heizflächen in genügende Berührung kommt, sind in den verticalen Schacht horizontale Platten eingehängt, die nur einen schmalen Spalt zwischen ihrem Umfange und den Heizflächen für den Durchgang der Verbrennungsgase übrig lassen. Diese Anordnung hat mindestens den Nachtheil einer unbequemen Reinigung.

Die einfachsten Rauchwege enthält der bekannte Gurney'sche Apparat: Ein gußeiserner, außen gerippter Cylinder ist mit einer verzierten gußeisernen Kuppel geschlossen. Der Boden des Cylinders wird durch einen Planrost gebildet. In der Vorderseite des Ofens befinden sich zwei außen gerippte Thüren, zum Schüren des Feuers und zum Einwerfen von Brennmaterial. Der letztern Thür gegenüber befindet sich — an der Hinterseite des Ofens — ein Rohrstutzen, welcher die Gase in den Schornstein zu führen hat. Der innere Raum des Cylinders ist vollständig frei, so daß der Rauch vom Rost direct nach dem Schornstein strömt. Es ist dem Fabrikanten wohl beizupflichten, wenn derselbe die Einfachheit der Wirkung und die Eigenschaft des Apparates hervorhebt, ohne Schaden zu nehmen, Koke, Steinkohle oder Holz in sich verbrennen zu lassen. Einiges Bedenken erregt aber dessen Behauptung: „Die Brennmaterialersparung des Ofens gegenüber allen Systemen ohne Ausnahme ist zu mehr als 50 Proc. nachgewiesen."

Die Heizflächen der eisernen Oefen sind meistens mit Rippen ausgerüstet. Da die Widerstände, welche der Wärmetransmission im Metall entgegenstehen, bei den hier in Frage kommenden Wandstärken gering sind, gegenüber denjenigen, welche sich bei dem Ein- und Austritt der Wärme bieten, so vergrößert man mittels der genannten Rippen die Wärme abgebende Fläche, kann also in einem kleinern Raume mehr Wärme an die Luft überführen. Vielfach finden auch die Rippen nur Verwendung bei den Wandungen, welche das Feuer unmittelbar einschließen, um durch rasche Abführung der Wärme ein Erglühen der Wände zu verhindern. Gewiß ist, daß diese Rippen mit Vortheil angewendet werden, wenn auch die Grenze, bis zu welcher von Vortheil gesprochen werden kann, noch nicht bekannt ist. Diese Grenze scheint überschritten zu sein bei einem russischen Ofen, dessen Wände nicht allein an der Außen- sondern auch an der Innenfläche gerippt sind.

Außer den von den Verbrennungsgasen direct erwärmten Heiz-

Digitized by Google

körpern sind für Luftheizungen solche angewendet, welche durch warmes Wasser, heißes Wasser oder Dampf geheizt werden. Da die Form dieser Heizkörper vielfach mit den in den Zimmern aufgestellten Wasser- und Dampfheizkörpern übereinstimmen, da auch die Apparate zur Ueberführung der Wärme von den Heizgasen in das Wasser selbstverständlich die gleichen sind, so sollen die Apparate für beide Fälle gemeinschaftlich besprochen werden.

Fig. 2.

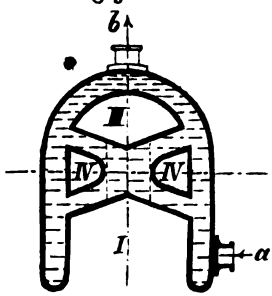


Fig. 3.

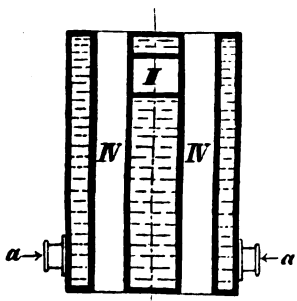
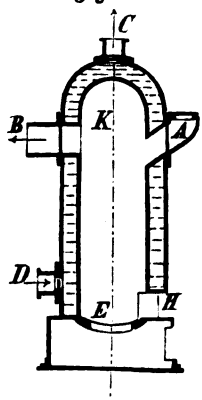


Fig. 4.



Die Dampfentwickler bieten keine interessanten Momente; sie sind so bekannt und die Verbesserungen an denselben werden so von andern Elementen beeinflußt, daß an diesem Orte deren Besprechung nicht geeignet sein dürfte. Die ausgestellten „inexplosiblen" Dampfkessel sind gewiß nicht im Interesse des Beheizungswesens, sondern lediglich als Zeichen vorhanden, daß man sich bestrebe, die Explosionsgefahr der Dampfkessel zu mindern.

Hartley und Sugden in Halifax sind vertreten durch gußeiserne Warmwasser-Heizkessel ohne Näthe, welche allgemeiner bekannt zu werden verdienen.

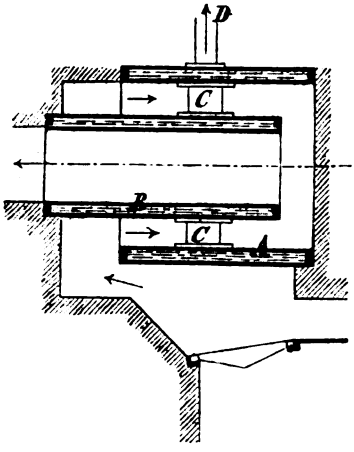
In Fig. 2 und 3 ist in zwei Schnitten ein mit der Hauptrichtung horizontal liegender Kessel dargestellt. Der Rauch bewegt sich, den Rost verlassend, im Canal I zunächst nach hinten, steigt in II nach III, durch welchen Canal derselbe nach vorn geleitet wird, vertheilt sich mit Hilfe eines vorgemauerten Canales in die beiden Canäle IV und entweicht in den Schornstein, nachdem diese Canäle durchströmt sind. Das abgekühlte Wasser tritt bei a, a ein und verläßt, nachdem es erwärmt ist, bei b den Kessel.

Figur 4 stellt einen verticalen Kessel im Schnitt dar, welcher für Schüttfeuerung eingerichtet ist. Das durch A eingeworfene Brennmaterial verbrennt auf dem Rost E, welcher nach Oeffnung der Thür H zu reini-

Digitized by Google

gen ist. Die Rauchgase steigen in dem Raum K empor und entweichen durch B in den Schornstein; ihr Wärmegehalt kann also nicht mit Sicherheit ausgenützt werden. Das Wasser tritt bei D ein und entweicht bei C.

Fig. 5.



Als Gegenstück zu diesen ohne Nähte hergestellten Kesseln möge der größtentheils aus Blech construirte Kessel von Mouquet in Lille (Fig. 5) hier angeführt werden. Er besteht aus zwei concentrischen Hohlringen A und B, die durch Stutzen C, C mit einander verbunden sind. Der Weg des Rauches ist in der Skizze durch Pfeile angedeutet; das Wasser tritt seitwärts ein und entweicht bei D.

Eigenartig sind die in der russischen Abtheilung durch mehrere Exemplare vertretenen verticalen Kessel, welche durch Fig. 6 und 7 versinnlicht werden. Der eigentliche Kessel B ist durch zwei in einander gesteckte Cylinder gebildet. Die untere kreisförmige Oeffnung des innern Cylinders bietet Raum für den Rost C, die obere, jener gegenüber liegende Oeffnung ist durch einen Deckel mit Füllrohr A und Rauchrohr E geschlossen. Die Umfläche des Kessels ist mit schlechten Wärmeleitern und einer sauber lackirten Holzverkleidung gegen Wärmeverluste möglichst geschützt. Das Brennmaterial wird nach Abheben des Deckels D in A eingeworfen und bedeckt so den Rost C. Die Rauchgase bestreichen die innere Fläche des eigentlichen Kessels B, welche mit zahlreichen Rippen a, a besetzt ist, und entweichen durch E. Das Wasser tritt bei F ein, bei H aus. Unter dem Kessel dreht sich, um einen verticalen Bolzen, die Scheibe mit Handgriff J, welche behufs Regulirung des Feuers, mit Hilfe des erwähnten Handgriffes, mehr oder weniger unter den Rost geschoben wird. Da das in dem Schüttrohr A aufgespeicherte Brennmaterial der vollen Einwirkung des heißen Rauches ausgesetzt ist, so dürfte sich für diesen Kessel nur Koke eignen, um nicht, bei theilweise

Fig. 6.

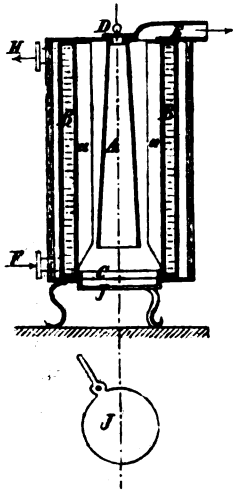
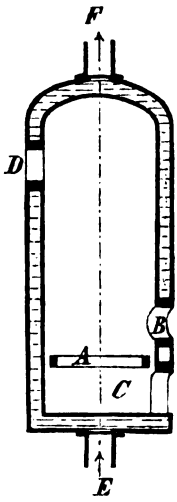


Fig. 7.

Digitized by Google

geschlossener Rostfläche, eine zu große Menge unverbrannter Gase in den Schornstein gehen zu lassen.

Fig. 8.



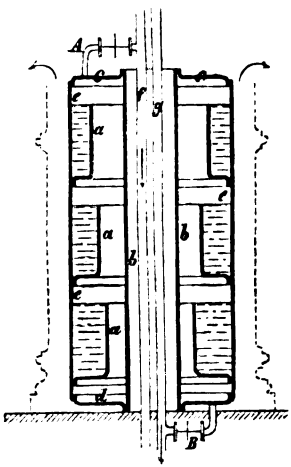
Wenn noch eines, in Figur 8 skizzirten Kesselsystemes des Irrenhauses von St. Anne in Paris Erwähnung geschehen, so dürften alle Wärme aufnehmende Warmwasserapparate, die Interesse bieten, besprochen sein. Besagter Kessel besteht aus zwei in einander gesteckten Blechcylindern mit Böden. A ist der Rost, B die Feuerthür, C der Aschenfall. Durch D verläßt der Rauch das Innere des Kessels, worauf er noch das Kesseläußere bespült; bei E tritt das Wasser ein, bei F aus.

Die Wärme aufnehmenden Schlangen der Heißwasserheizungen sind nur in der ganz gewöhnlichen Form vorhanden.

Die Wärme abgebenden oder Heiz-Körper zeigen sehr verschiedene Formen.

Erwähnt sei der Dampfofen (Figur 9) von Geneste und Herscher in Paris. Die cylindrischen Taschen a, welche an der Umfassungswand angebracht sind, füllen sich allmälig mit Wasser, indem der Dampf durch das Rohr A eintritt, das mitgerissene Wasser also in die obere Tasche a fällt, worauf es, über den Rand derselben fallend, vermehrt durch das in dem obern Theile des Heizkörpers gebildete Wasser der zweiten Tasche a zufließt u. s. w.

Fig. 9.



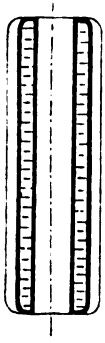
Nachdem der Heizkörper genügende Wassermengen enthält, entweicht das ferner gebildete Condensationswasser durch das Rohr B, während die Heizwirkung folgende ist: Der innere Cylinder b, der Boden d, der Deckel c und die freibleibenden Partien des äußern Cylinders e werden direct durch Dampf erwärmt, die durch die Taschen verdeckten Flächen des äußern Cylinders aber unter Vermittlung des angesammelten Wassers. Sobald aus irgend einem Grunde die Zufuhr des Dampfes aufhört, bewirkt die im Wasser aufgespeicherte Wärme das fernere Beheizen.

Diese Einrichtung erleichtert sehr wesentlich die sonst etwas schwierige Regulirung der Wärmeabgaben von Dampfheizkörpern, indem man,

Digitized by Google

selbst bei geringer Anforderung an den Heizeffect, zeitweise mit ganz geöffnetem Dampfventil heizen kann, ohne die energische Wärmezufuhr sofort fühlbar zu machen. Es gehört diesen Heizapparaten die Wirkung der Massen- oder Grundöfen an.

Fig. 10.

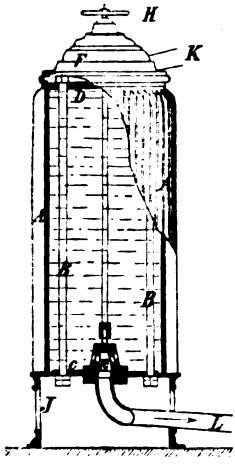


Die Constructeure haben die Oefen in die erweiterten Säulensockel der betreffenden Räume, deren Wandungen entsprechend durchbrochen sind, gestellt und die Röhren (f für Dampf, g für condensirtes Wasser) durch die hohlen Säulen geführt, welche Anordnung eine etwaige Reparatur sehr erschweren dürfte.

Eine andere, vielfach für Dampf und warmes Wasser (in der französischen Abtheilung) verwendete Heizkörperform zeigt Figur 10. Ein außen gerippter und ein glatter gußeiserner Cylinder sind so in einander gesteckt, daß der Zwischenraum zur Aufnahme der warmen Flüssigkeit dienlich ist.

Ein Warmwasserofen des Winterpalastes in St. Petersburg ist in Figur 11 im Schnitt dargestellt. Der gerippte Cylinder A ist mittels der Bolzen B zwischen die Platten C und D so eingespannt, daß die Fugen eine sichere Dichtung zeigen. Am Boden von C ist der Hahn E montirt, welcher durch das Handrad H am Kopf des Ofens eingestellt wird. Das Ganze ruht auf dem durchbrochenen Sockel J. Durch K wird das Wasser zu-, durch L abgeführt. Die Regulirung der Circulation am untern Ende des Heizkörpers anzubringen, ist bekanntlich vorzuziehen, um Rückströmungen vorzubeugen. Der Deckel F gibt dem Ofen einen hübschen Abschluß nach oben.

Fig. 11.



Ein russischer, unter der Fensterbank anzubringender Heizapparat (Fig. 12 und 13) ist bestimmt, nur eine seiner Flächen zur Erwärmung dienen zu lassen. Im Durchschnitt desselben sieht man unter A einen gußeisernen Kasten, an welchem die Zu- und Abflußrohre sowie der Regulirhahn zu montiren sind. Der Knopf C zum Stellen des letztern befindet sich in der Mitte der Ansicht. Vor den genannten gußeisernen Kasten ist eine messingene

Fig. 12.

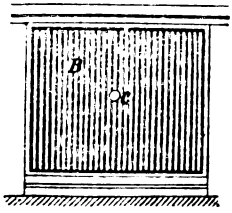


Fig. 13.

Digitized by Google

gerippte Platte B geschraubt, deren vorstehender Rand sowie deren Rippenkanten blank gehalten, während die Seitenflächen der Rippen sowie der Grund hellgrau gestrichen sind, so daß die sich präsentirende Ansicht sehr angenehm wirkt.

Vielfach sind quer gerippte Röhren und geradezu gerippte gußeiserne Kasten — so in kolossalen Dimensionen zu der, für einen Theil der Gemächer der Kaiserin im Winterpalaste zu St. Petersburg warme Ventilationsluft liefernden, Heizkammer — in Verwendung. Ein Monstrum von Rippenverwendung zeigen Fig. 14 und 15 in Ansicht und Durchschnitt. Der betreffende Apparat ist — wie der in Fig. 12 und 13 dargestellte — von der Anonymen Gesellschaft für Metallfabrikation in St. Petersburg ausgestellt. Er ist ganz in Messing construirt und im Aeußeren so gehalten wie der vorhin besprochene.

Fig. 14.

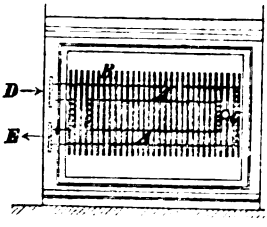
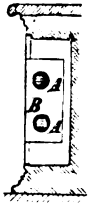


Fig. 15.



Zwei horizontale Röhren sind durch 32 Rippen B mit einander verbunden. Die Rippen haben an den Kanten etwa 2^{mm}, in der Nähe der Rohre etwa 5^{mm} Stärke. Zwischen der zweiten und dritten Rippe, von jedem Ende ab gerechnet, liegt ein verticales Verbindungsrohr. Das eine derselben ist verschlossen, während das andere — bei C — ein Ventil zur Regulirung der Circulation enthält. Das Wasser strömt bei D ein, bei E aus.

Die Heizapparate für heißes Wasser bieten durchaus nichts Neues, obgleich — namentlich von J. L. Bacon und Comp. in London — sehr hübsche Ausführungen ausgestellt sind.

Von Regulirungsklappen u. dgl. für die Luftheizung ist leider Nichts zu berichten. In den Plänen sind dieselben nur angedeutet, in Wirklichkeit nicht ausgestellt. Das Wenige, was aus den Zeichnungen zu erkennen, ist allgemein bekannt. Fast ausschließlich läßt man jetzt die warme Luft in Kopfhöhe, oder möglichst noch höher ausströmen, während die kalte Luft am Fußboden entweicht. Die wenigen Ausnahmen sind zum Theil noch darauf zurückzuführen, daß man durch dieselbe Oeffnung auch kalte Luft der Sommerlüftung einströmen lassen will. Der Kampf hat lange gewährt; der schließliche Sieg der nun vorherrschenden Richtung war indeß vorauszusehen.

Die Lüftung von Räumlichkeiten ist merkwürdiger Weise bei verschiedenen Ausstellungsobjecten gar nicht vorgesehen. Leider waren es meistens Schulen, bei deren Einrichtung an den so nothwendigen Luft-

Digitized by Google

wechsel nicht gedacht ist, während die Strafanstalten meistens mit durchgebildeter Anlage — sogen. Pulsion mit Haag'schen Ventilatoren — versehen sind. Ganz ohne Ventilationseinrichtungen sind, außer den erwähnten Schulen — auf der Ausstellung für Gesundheitspflege — u. a. noch folgende Baulichkeiten: Das Hauptgebäude des städtischen Krankenhauses in Wiesbaden, die Häuser der christlichen Gesellschaft zum Wohle der kleinen Kinder von Arbeitern u. s. w. in Stuttgart, das Schlafhaus für 300 Bergleute der Königin-Louise-Grube bei Zabrze (Circulations-Luftheizung), die beiden Gefängnisse zu Leuwarden und Utrecht, das Werkspital in Reschitza (Oesterreichische Staatseisenbahn).

Ein sehr großer Theil der durch Pläne oder Modelle dargestellten Gebäude ist nur mit Winterventilation ausgestattet. So werden verschiedene russische Schulen, Baracken, das Garnisonlazareth in Königsberg, das Knappschaftslazareth in Eisleben, das Staatshospital in Christiania, ein Schulmodell von Ernest Hendrick in Brüssel, Bauausführungen von C. J. Rosen in Copenhagen, die Communalschale in Copenhagen (Charlottenstraße) ventilirt, indem frische Luft durch in dem betreffenden Raume aufgestellte Oefen erwärmt, und die verdorbene Luft durch ungeheizte, oder auch mit den Verbrennungsproducten der Oefen erwärmte verticale Canäle abgeführt wird.

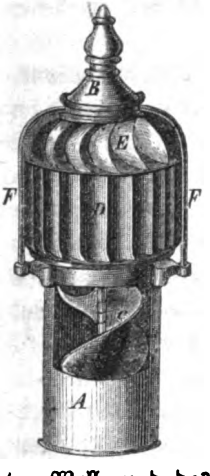
In ähnlicher Weise wird die Luft abgeführt, aber die frische Luft durch im Zimmer aufgestellte Dampf- oder Wasserheizkörper, oder durch im Souterrain befindliche direct geheizte Heizapparate oder indirect erwärmte Heizkörperflächen auf die gewünschte Temperatur gebracht: in den Gefängnissen zu Pentonville und Portsmouth (warmes Wasser), dem Volksschulgebäude an der Johannisstraße in Stuttgart (Luftheizung), der Hauptschule in Bremen (Dampfheizung), der Isolirstrafanstalt zu Münster (warmes Wasser), dem Kinderhospital in Frankfurt a. M. (warmes Wasser), dem Haus Carlsberg bei Copenhagen (Luftheizung), dem Irrenhaus St. Anne in Paris (warmes Wasser) u. a. Diese Reihe zeigt, daß man noch vielfach geneigt ist, auf eine von der Beheizung unabhängige Lüftung zu verzichten. Und doch ist ohne weiteres klar, daß eine nur auf der Heizung basirte Ventilation, selbst wenn geheizt wird, einem fortwährenden Wechsel unterworfen ist, da die Luftzuführung nicht bemessen werden kann nach dem Bedarf an frischer Luft, sondern nach dem Bedarf an Wärme. Bei großer Kälte wird naturgemäß eine große Luftmenge durch den Raum geführt werden, wenn man nicht durch theilweises Schließen der betreffenden Klappen eine ungemein hohe Temperatur für die einströmende Luft hervorbringen will; bei Temperaturgleichheit zwischen dem Freien und dem Zimmer hört aller Luftwechsel

Digitized by Google

auf. Wenn man sich auch für diesen Fall auf das Oeffnen der Fenster verläßt, so finden sich von hierab bis zu dem durch die Heizung hervorgebrachten richtigen Ventilationsgrade eine große Zahl von Tagen, an denen der durch die Heizung veranlaßte Luftwechsel ungenügend ist, während zu gleicher Zeit auf das Oeffnen von Fenstern nicht zurückgegriffen werden kann.

Man hat vielfach die Anwendung von Ventilationsköpfen auf die Luft abführenden Rohre für gut befunden. Wenn diese dem soeben angegebenen Mangel auch nicht abhelfen, so können sie doch die Zahl der Tage, an denen eine mangelhafte Ventilation stattfindet, erheblich reduciren, weshalb das in dieser Richtung Ausgestellte kurz erwähnt werden soll.

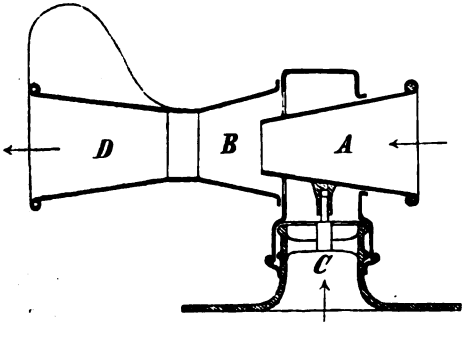
Fig. 16.



Da fallen zunächst die Ventilatoren von James Howorth in Farnworth bei Manchester durch die große Zahl und die elegante Ausstattung der exponirten Stücke auf. Figur 16 zeigt eine perspectivische Ansicht eines derselben. In dem Hals A, sowie in dem Kopf B sind Lagerungen angebracht für eine verticale Welle. Dieselbe trägt unten zunächst einen Schraubenflügel C — welcher in der Figur zu sehen, da ein Theil des Halses A ausgebrochen gedacht ist — weiter oben ein Rad D mit einer größern Zahl von Schaufeln, deren Querschnitt demjenigen einer Fourneyron-Turbine ähnlich ist, endlich ganz oben eine Windturbine E; letztere besteht aus auf einen Kegel gelötheten Taschen, in welchen sich der Wind fängt. Das Ganze ist, mit Ausnahme der erwähnten Welle und des Gerüstes F, aus verzinktem Eisenblech construirt.

Indem der Wind die Turbine E dreht, saugt er mittels des Schraubenflügels C die Luft ab; die Flügel D haben nur den Zweck, den Austritt der Luft gegen die widrigen Einflüsse des Windes zu schützen. Daß der Nutzeffect dieser Ventilatoren ein sehr geringer sein wird, leuchtet ohne weiteres ein; die zu erhaltenden, rasch umlaufenden Zapfen des Apparates vermindern außerdem

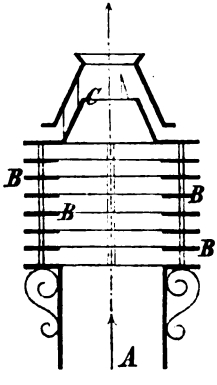
Fig. 17.



Digitized by Google

seine sonst vielleicht vorhandenen Annehmlichkeiten. Wenn man einen beweglichen Ventilationskopf sich gefallen lassen will, so dürfte der in Figur 17 im Durchschnitt abgebildete, von Gebrüder Körting in Hannover ausgestellte entschieden vorzuziehen sein. Der Körper A B D wird durch den Wind um einen verticalen Zapfen selbstthätig so gedreht, daß die Windrichtung mit der Achsenrichtung von A B D zusammenfällt. Der Apparat ist ein Ejector, welcher mit Luft gespeist wird und durch das Halsstück C Luft saugt. Von den Ausstellern wird derselbe für Eisenbahnwagen empfohlen, für welche er auch gewiß gut zu verwenden ist.

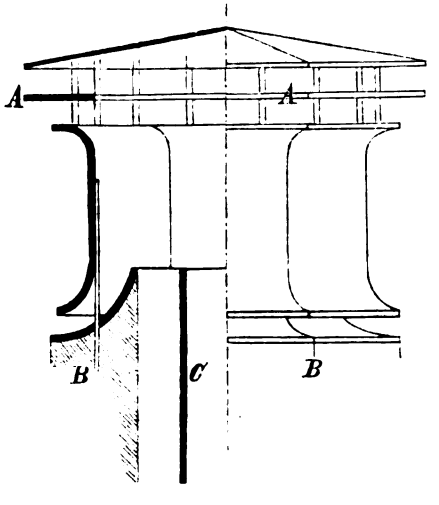
Fig. 18.



An festen Ventilations- (oder Schornstein-) Köpfen, welche vor allen Dingen den schädlichen Einfluß des Windes brechen, figuriren auf der Ausstellung verschiedene „Verbesserungen" des Wolpert'schen und Windhausen'schen Systems, die besser unbesprochen bleiben.

Originell und gewiß wirksam ist der Ventilationskopf (Fig. 18), welche von M. und J. Landan in London ausgestellt ist. Ueber dem Rohr A sind eine Anzahl horizontaler, flacher Ringe B angebracht, so daß für den Austritt von Luft (oder Rauch) zunächst sieben horizontale Spalten vorhanden sind. Der Wind kann wegen der Enge der Spalten nur in nahezu horizontaler Richtung eintreten. Der obere Ring trägt endlich noch einen dem Windhausen'schen Deflector verwandten Hut C.

Fig. 19.

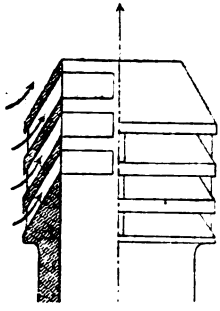


Das mehr erwähnte Krankenhaus im Friedrichshain zu Berlin hat einen Wolpert'schen Kopf, der mit einer eingeschalteten horizontalen Platte A (Fig. 19) ausgestattet ist. B bezeichnet den gemauerten Schornstein, C ein eisernes Rohr, welches den Rauch von verschiedenen Feuerungen abführt, aber auch eine besondere Feuerung lediglich zu Ventilationszwecken enthält, um den ringförmigen Raum zwischen C und B, der zur Abführung schlechter Luft dient, entsprechend zu erwärmen. Wenn

Digitized by Google

also weder geheizt wird, noch genügender Wind für die Absaugung vorhanden ist, so bietet der erwähnte besondere Ofen Gelegenheit, die verlangte Lüftung herbei zu führen.

Fig. 20.



Weniger vortheilhaft construirt, aber eine achtungswerthe Technik documentirend ist der thönerne Kopf Figur 20 von M. Ackermanns in Brüssel. Derselbe ist lediglich aus vier Kegelflächen gebildet, die mit ihrem Rohr aus einem Stück gebrannt sind. Die genannten Kegel lenken den Windstrom in eine nach oben gerichtete Neigung und befördern damit den Zug des Schornsteines.

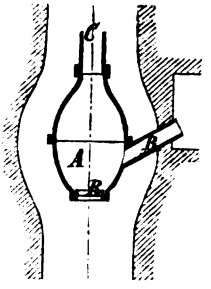
In einer großen Zahl von ausgestellten Bauwerken hat man Einrichtungen getroffen, um zu jeder Zeit, unabhängig von Temperatur und Wind, das verlangte Luftquantum durch die Zimmer zu führen. Dies ist vielfach geschehen durch sogen. Lockkamine, welche die Luft aus den betreffenden Räumen abzusaugen haben. Die Lockkamine werden meistens durch ein in denselben emporsteigendes eisernes Rohr erwärmt. Man ist indeß gar nicht einig, wie weit dieses Rohr im Lockkamin emporsteigen darf. In der Marinekaserne der Kaiserlichen Garde in St. Petersburg z. B. ist das Rauchrohr bis über das Dach des Lockschornsteines hinweggeführt, die meisten deutschen und einige französische und russische Constructeure haben dem Rauchrohr die Höhe des Schornsteines gegeben, in der Centraltelegraphenstation in St. Petersburg mischen sich Luft und Rauch schon in etwa 0,4 der Höhe des Schornsteines, in einem Militärhospital daselbst ist der Rauchschornstein des Ventilationsofens nur etwa 3^m hoch, während der ganze Schornstein ca. 20^m mißt, und Dr. Romanin Jacur in Padua läßt die abgesaugte Luft — freilich diejenige, welche verdächtig ist, Ansteckungsstoffe mit sich zu führen — durch das Feuer des Lockkamins streichen. Man kann diese Verschiedenheit wohl zurückführen auf die mehr oder weniger große Furcht der Betreffenden vor dem Rückschlagen des Rauches, bezieh. Eintritt desselben — unter Vermittlung der Ventilationscanäle — in die Zimmer. Da bei einem verständig angelegten Schornsteine kein Rückschlagen des Rauches stattfinden kann, so ist es bekanntlich richtig, den eisernen Schornstein nur so hoch zu machen, als die Zugstärke für die betreffende Feuerung es verlangt, dann aber Rauch und Luft sobald als möglich sich mischen zu lassen. Selbstverständlich darf man es dabei nicht mit explosiblen Luftgemischen zu thun haben.

Es mag hier ein Ofen zum Erwärmen der Lockkamine Platz finden,

Digitized by Google

welcher von den in Deutschland gebräuchlichen abweicht. Figur 21 zeigt den in den meisten russischen Anlagen verwendeten Ofen. Der untere Theil A der Hohlbirne ist durch den Rost R geschlossen und enthält das Schüttrohr B für das Brennmaterial. Der obere Theil der genannten Hohlbirne trägt das Rauchrohr C. Das ganze ist mittels einiger Stangen im Lockkamine aufgehängt.

Fig. 21.



Einen ähnlichen Ofen hat die Entbindungsanstalt der Charité in Berlin. Da dieser in dem Rauchrohre der Heizungsanlage aufgestellt ist, so mußte eine Luftzuführung unter den Rost, von dem Raume zwischen Mauerwerk und Rauchrohr aus, angebracht werden.

Zwei wunderbare, mittels eisernen Rauchrohres erwärmte Lockkamine, diejenigen der Küche des Militärhospitals in Wien und des Knappschaftshospitals in Eisleben, muß ich besonders erwähnen. Sie haben keine besondere Feuerung, sondern benützen den Rauch anderer Feuerungen. Bei diesen Lockkaminen steigt der Rauch bis etwa zur Hälfte der Höhe des gemauerten Schornsteines im eisernen Rohr und tritt dann in den weitern Schornstein ein, nachdem der ringförmige Raum zwischen dem Rauchrohr und dem Umfassungsmauerwerk abgeschlossen ist. Die Ventilationsluft muß aus Durchbrechungen, welche in dem Mauerwerk angebracht sind, seitwärts in das Freie entweichen. Das Merkwürdigste an der Sache ist, daß zwei „Baumeister" diese Idee gehabt und sie verwirklicht haben.

Andere Lockkamine, namentlich französische, sind mit warmem Wasser oder mit Dampf erwärmt. Hierdurch ist die Möglichkeit geboten, sämmtliche Ventilationscanäle auf dem Dachboden zu vereinigen und dort durch einen großen, aus Holz gebildeten Lockkamin evacuiren zu lassen.

Wo Gasleitungen existiren, kann dieses zur Erwärmung der Lockkamine benützt werden. Die Ausstellung enthält entsprechende Anlagen: für die Gemächer der Kaiserin im Winterpalais zu St. Petersburg, im Staatshospital zu Christiania (als Ergänzungsheizung), in den Sälen der Halles Centrales in Paris u. a.

Nur eine Anlage habe ich gesehen, bei welcher die Absaugung der Luft durch ein Flügelgebläse stattfindet; es ist dies das Gefängniß Mazas in Paris.

Unter den selbstständigen Ventilationen sind diejenigen, bei denen durch Flügelgebläse frische Luft eingetrieben wird, ebenso reich vertreten als die vorhin erwähnten. Soweit aus den in dieser Richtung mehr

Digitized by Google

oder weniger mangelhaften Zeichnungen hervorgeht, ist der Achsialventilator, wie ihn Joh. Haag in Augsburg anwendet, allgemein verbreitet.

Meistens sind die Aus- und Abströmungsöffnungen der Ventilationsluft dieselben, welche oben bei den Luftheizungen bezeichnet sind; nur einige Anlagen weichen hiervon ab, z. B. das Gefängniß Mazas und der Justizpalast in Paris, in welchen die Luft durch die Closetröhren nach unten abgesaugt wird, und das Krankenhaus des Dr. Romanin Jacur. Im letztern wird die Luft erwärmt, nachdem sie ein Regenbad passirt, dann auf den Dachboden geführt, von wo sie durch Oeffnungen der Decke eintritt; sie wird unter und über den Betten abgesaugt, zu welchem Zwecke über den Betten Rauchfängen ähnliche Schirme aufgehängt sind. Die Ventilationsanlage von Geneste und Herscher des „Théâtre royale de la Monnaie" in Brüssel verdient besonders erwähnt zu werden. Hier blasen mit gepreßter Luft gespeiste Injectoren die frische Luft in die Heizkammern, wo sie — nach Bedarf — an Dampfheizkörpern erwärmt wird. Die Luft steigt von hier aus theils direct durch den Fußboden des Parterre, größtentheils über das Hauptgesims, und wird durch die Rückwände der Logen, in der Nähe der Decken, und im Parterre über dem Fußboden abgesaugt, und zwar durch ebenfalls mittels gepreßter Luft gespeiste Injectoren. Ob diese Einrichtung ökonomisch ist, kann nicht ohne weiteres behauptet werden. Sie gestattet aber die gefahrlose Anbringung von energischen Bewegungsmitteln an verschiedenen Stellen, und sie ist auch geeignet, im Sommer eine Abkühlung der Ventilationsluft zu bewirken. Man kann leicht die durch die Comprimirung erwärmte Luft abkühlen, um bei deren Expandirung eine erheblich niedrigere Temperatur hervor zu bringen. Ich weiß nicht, ob die Constructeure hieran gedacht haben; da das betreffende Theater im Sommer nicht benützt wird, so ist dies wohl nicht anzunehmen. Für einzelne Zwecke dürfte aber die Verwerthung dieses Gedankens von Vortheil sein.

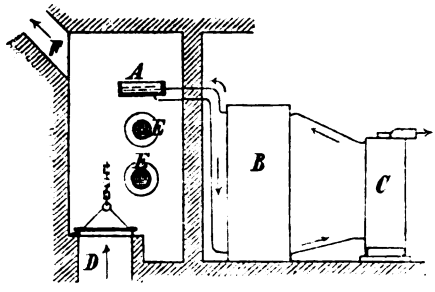
Da kalte Luft wesentlich weniger Feuchtigkeit enthält als warme, so würden die in besprochener Weise gelüfteten Räume zu Trocknenkammern werden, wollte man unterlassen, die Luft nach oder während der Erwärmung entsprechend anzufeuchten. Die ausgestellten Anlagen zeigen zu diesem Zwecke Einrichtungen zum Einblasen von Wasserdampf (bei Dampfheizungen) und in den Heizkammern aufgestellte offene Wasserbehälter verschiedener Form und Größe.

Die schon erwähnte Anonyme Gesellschaft für Metallfabrikation in St. Petersburg hat eine Einrichtung ausgestellt, deren Anwendung, wie Pläne russischer Bauten zeigen, nicht selten ist. In Figur 22 ist A

Digitized by Google

eine in der Heizkammer placirte Schale, die mit Hilfe eines sogen. Schwimmerhahnes bis zu einer gewissen Höhe mit Wasser gefüllt erhalten wird. Die Schale ist mittels doppelter Rohrleitung zunächst mit einem großen Behälter B und ferner mit dem Heizkessel C — welcher dem in Figur 4 dargestellten gleicht — verbunden. Das Wasser der Schale circulirt daher durch B und auch durch den Heizkessel C, so daß es in C erwärmt wird. B hat den Zweck, eine größere Wassermasse zu fassen, also eine gleichförmige Wärme des Wassers in der Schale A zu erhalten.

Fig. 22.



Zur vollen Würdigung dieser Anordnung muß ich eine Anwendung derselben kurz beschreiben; ich wähle hierzu diejenige im Hause des Fabrikanten F. San-Galli in St. Petersburg; es paßt für dieselbe die Figur 22. Durch den Canal D tritt die frische Luft ein, unter Regulirung derselben durch das in der Skizze angedeutete Ventil. Mittels der — mit zahlreichen scheibenförmigen Rippen versehenen und mit durch einen besondern Heizkessel erwärmtem Wasser gefüllten — Röhren E wird die vorbeistreichende Luft erwärmt, aber nur bis zu der, bezieh. wenig über die beabsichtigte Zimmertemperatur. Aus den Räumen wird die Luft abgesaugt durch einen mittels warmen Wassers erwärmten Lockkamin. Die durch Wände u. s. w. den betreffenden Räumen verloren gehende Wärme endlich ersetzen Warmwasserheizapparate, wie sie die Figuren 12 bis 15 zeigen.

Es sind daher drei von einander unabhängige Heizkessel erforderlich: für das Erwärmen des Verdunstungswassers, für das Erwärmen der frischen und der abgesaugten Luft, für das Erwärmen der Räume selbst.

Die in Figur 22 dargestellte Methode der Luftanfeuchtung hat den hervorragenden Vorzug, daß eine gleichmäßige Anfeuchtung der Luft mit Leichtigkeit möglich ist. Wenn die angefeuchtete Luft gleichzeitig zur Erwärmung der betreffenden Räume dienen soll, so muß sie eine wechselnde und höhere Temperatur haben, als die des zu beheizenden Zimmers ist. Die hohe Temperatur bringt die Gefahr einer zu großen Anfeuchtung der Luft hervor, die wechselnde Temperatur hat einen wechselnden Anfeuchtungsgrad im Gefolge.

Die zuletzt beschriebene Einrichtung kann deshalb z. B. als das

Digitized by Google

Ideal einer Heizungs- und Lüftungsanlage für Privathäuser bezeichnet werden.

Indem ich hiermit meinen Bericht schließe, gestatte ich mir noch die Hoffnung auszusprechen, daß die Behaglichkeit, welche eine vernünftige Heizung und Lüftung einer Wohnung verleiht, mehr und mehr geltend gemacht wird, neben den Annehmlichkeiten einer kostspieligen Decoration.

Hannover, im Juli 1876.

Dampfmäntel für Locomotiven.

Seite 473 des 220. Bandes dieses Journals findet sich ein Aufsatz über Dampfmäntel, dessen irrige Anschauungen zu widerlegen der Zweck nachfolgender Zeilen sein soll.

Keine Locomotive auf der ganzen Welt arbeitet mit 0,10 (wie der Verfasser jenes Artikels meint), sondern mit 0,30 bis 0,65 Füllung; somit entfällt die Voraussetzung großer Temperaturdifferenzen zwischen Admissions- und Austrittsdampf und die daraus abgeleitete Nothwendigkeit oder Zweckmäßigkeit eines Dampfmantels, und zwar umsomehr, als der einfache, stark überlappende Schieber in Verbindung mit der Stephenson'schen Coulisse für geringere Füllungen auch stärkere Compression bedingt, somit das Correctiv bezüglich größerer Abkühlung bei stärkerer Expansion in sich selber trägt. Dieser sinnreichen Eigenschaft der Locomotivsteuerung waren sich die Locomotivconstructeure von Stephenson bis zum heutigen Tage sehr wohl bewußt, und darum wird es „den sonst so praktischen Engländern" am wenigsten einfallen, Dampfmäntel bei Locomotiven anzuwenden, wobei indessen noch andere Gründe maßgebend sind, nämlich Kolbengeschwindigkeit und Gewicht (Masse) der abkühlenden Flächen. Denn außer der Temperaturdifferenz zwischen Admissions- und Austrittsdampf ist es vor Allem die Größe der pro Kilogramm arbeitenden Dampf oder pro Pferdekraft entfallenden — aus Kolbengeschwindigkeit und mittlerm Cylinderdrucke resultirenden — Abkühlungsfläche, welche den Constructeur veranlaßt, Dampfmäntel anzuwenden oder nicht.

Wir wollen dies durch den Vergleich zweier Extreme klar zu machen versuchen. Nehmen wir:

A) eine einfachwirkende Cornwaller Maschine mit 90 Zoll engl. (2^m,286) Cylinderdurchmesser, 12 Fuß (3^m,658) Hub, 5 Doppelhüben pro Minute und 20 Zollpfund (10^k) mittlerm Cylinderdrucke und

Digitized by Google

B) einen Locomotivcylinder von 16 Zoll engl. (406mm) Durchmesser, 22 Zoll (559mm) Hub, 210 Umdrehungen pro Minute und 45 Pfd. (22k,5) mittlerm Cylinderdrucke an, so ergeben sich die in nachstehender Tabelle verzeichneten Resultate, nämlich daß die Abkühlungsfläche und das Gewicht derselben pro Indicatorpferdekraft bei der Cornwaller Maschine dreißigmal größer ist als bei der Locomotive, und daß die Temperaturdifferenz zwischen Admissions- und Austrittsdampf bei der erstern doppelt so groß als bei der letztern ist, daß somit die Abkühlungsmomente bei den beiden Cylindern sich wie 1 : 60 — und wenn man weiter erwägt, daß bei der Locomotive wegen der sehr bedeutenden Compression die mittlere Cylindertemperatur eine viel höhere ist, als der Ziffer Col. 11 entsprechen würde — vielleicht wie 1 : 100 verhalten, wobei noch nicht einmal der Einfluß der abkühlenden Masse (Gewicht der Cylinder und Kolben) in Rechnung gezogen ist.

Art der Maschine.	Kolbengeschwindigkeit pro Minute.	Anzahl der Indicator-Pferdekräfte.	Abkühlungsfläche		Gewicht		Absolute Spannung des Admissionsdampfes.	Temperatur des Admissionsdampfes.	Spannung des Gegendampfes im Condensor und Blasrohre.	Temperatur d. Gegendampfes im Condensor und Blasrohre.	Differenz zwischen Col. 8 und 10.
			des Cylinders und Dampfkolbens.	pro Indicatorpferdekraft.	des Cylinders und Dampfkolbens.	pro Indicatorpferdekraft.					
	Fuß engl.		Qu.-Fuß	Qu.-Fuß	Pfd.	Pfd.	at	0	at	0	0
A	60 (18m,3)	200	424 (39qm,390)	**2,12** (0qm,197)	30 000 (15 000k)	**150** (75k)	5	153	0,12	53	100
B	770 (234m,7)	210	14,5 (1qm,347)	**0,07** (0qm,007)	1000 (500k)	**5** (2k,5)	7	166	1,50	112	54
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Darum versieht man Cornwaller und directwirkende Pumpmaschinen mit Dampfmänteln, und darum kann man dieselben bei Locomotiven, Allan- und schnellgehenden Corliß-Maschinen, besonders wenn diese letztern ohne Condensation arbeiten, entbehren.

Eines schickt sich eben nicht für Alle, und Diejenigen, welche den Dampfmantel ohne Rücksicht auf die jeweiligen Umstände, sondern nur als solchen kritisiren, zeigen, daß sie über die Sache wenig nachgedacht haben. Ebensowenig können Enthusiasten wie Resal und Laboulaye etwas an der Sache ändern, denn diese Herren haben ganz gewiß noch

Digitized by Google

keine Dampfmaschine selbstständig und unter bindender Kohlengarantie ausgeführt, sondern reden als reine Theoretiker. Die ausführenden praktischen Constructeure kümmern sich auch nicht um dergleichen, sondern gehen lediglich nach ihren Erfahrungen und Versuchen vor. Da diese jedoch Zeit und Mühe und oftmals auch hohes Lehrgeld kosten, und da die Veröffentlichung derselben gerade nicht im Interesse des Constructeure liegt, so unterbleibt eine solche in weitaus den meisten Fällen. Was aber von den von Zeit zu Zeit in die Oeffentlichkeit gelangenden Versuchsresultaten unerfahrener Leute zu halten ist, darüber habe ich mich in der Abhandlung „über Kohlenersparniß bei Dampfmaschinen" (*1876 219 473. 220 1. 97) des weitern geäußert.

Oder glauben die Zweifler, daß die Hunderte von Constructeuren, welche dennoch Dampfmäntel machen, etwa von Laune oder Autoritätsglauben geleitet werden, und daß sie bei ihren Preisen auf diesen kostspieligen „Luxus" etwa keine Rücksicht nehmen, — daß es ihnen vielmehr nur um die „schönen Indicatorlinien" zu thun sei? Was diesen Punkt betrifft, so ist auch der Verfasser des angezogenen Artikels auf falscher Fährte, denn der zierliche Damenstiefel einer Maschine mit sehr geringer Füllung und Dampfmantel ist viel weniger begehrlich als der vertrackte Schuh einer Maschine mit größerer Füllung, Drosselung und starker Compression, weil der erstere in den meisten Fällen die Verschwendung, der letztere hingegen die Oekonomie repräsentirt.

Pest, August 1876.

Otto H. Müller.

Ueber die Ochwadt'sche Steuerung; von Prof. Hanner in Wien.

Mit Abbildungen auf Taf. I [a/1].

Vor kurzem wurde in diesem Journale (*1876 220 396) von Ingenieur Müller-Melchiors die Ochwadt'sche Expansionssteuerung beschrieben. Da dieser Fachmann nicht darauf einging, die genannte Steuerung durch das Diagramm zu untersuchen, so sei es nun gestattet, über letzteres zu sprechen, wobei die frühern Abbildungen (Fig. 17 bis 18 Band 220 Tafel VII) zu Grunde gelegt werden sollen.

Die hier in Anwendung kommenden Bezeichnungen sind:

ϱ Excentricität,

α Voreilwinkel des Vertheilungsexcenters,

w_1 Drehwinkel der Dampfkurbel während der Volldruckperiode,

Digitized by Google

ξ_1 Entfernung des Mittels des Vertheilungsschiebers vom Mittel des Schieberspiegels (Dampfauslaßcanals) in dem Augenblicke, wo die Expansion beginnt,

2λ lichte Entfernung der beiden Hebel a und a',

2μ Entfernung der beiden Nasen n und n',

$2x$ äußere Entfernung der zum Anstoße kommenden Auslöser p und p', endlich

e äußere Ueberdeckung des Vertheilungsschiebers.

Wir müssen hier zwei Fälle unterscheiden, je nachdem nämlich $w_1 < 90 - \alpha$ oder $w_1 > 90 - \alpha$ ist.

I) $w_1 < 90 - \alpha$. Man construire (Fig. 1) nach der bekannten Regel das Zeuner'sche Diagramm für den Vertheilungsschieber und verzeichne alsdann einen Kreis vom Mittelpunkte O und Halbmesser $O N_0 = \mu$. Gibt nun $M_1 O$ die Kurbelstellung in dem Momente an, wo die Expansion durch den Expansionsschieber beginnen soll, so repräsentirt die Größe $2 N_1 m_1$ die äußere Entfernung $2x$ der Auslöser p und p', welche diesem Expansionsgrade $\varepsilon = \frac{M_0 M_1'}{M_0 M_0'}$ entspricht; d. h. es ist dann einfach

$$x = N_1 m_1.$$

Der Beweis für die Richtigkeit des eben Vorgeführten ist höchst einfach. Bei Beginn der Expansion stößt nämlich in diesem Fall p' an n, und zwar erfolgt dieser Anstoß noch während der Rechtsbewegung des Vertheilungsschiebers. Da nun p und p' die Bewegung des Vertheilungsschiebers besitzen, so muß hier

$$\mu = x + \xi_1$$

sein, woraus sofort folgt

$$x = \mu - \xi_1 = N_1 O - m_1 O = N_1 m_1 \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

was zu beweisen war. Man erkennt nun leicht, daß für $x = N_0 m_0$ der Winkel $w_1 = 0$ und für $x = N_2 A$ der Winkel $w_1 = 90 - \alpha$ wird. Nach dem Diagramm kann man also während der Rechtsbewegung des Vertheilungsschiebers alle Expansionsgrade von $\varepsilon = 0$ bis $\varepsilon = \frac{M_0 M_2'}{M_0 M_0'}$ erreichen, wenn man nur x innerhalb der Grenzen $N_0 m_0$ und $N_2 A$ zweckdienlich verändert.

II) $w_1 > (90 - \alpha)$. Anders verhält sich die Sache in dem zweiten Fall, wo nämlich die Expansion durch den Auslöser erst bei der Retourbewegung des Vertheilungsschiebers eingeleitet werden darf. Nehmen wir wieder an, daß Kolben und Vertheilungsschieber nach rechts sich

Digitized by Google

bewegen, so muß jetzt bei Beginn der Expansion p an a anstoßen, aber erst dann, wenn die Linksbewegung des Vertheilungsschiebers erfolgt. Dabei befindet sich das Vertheilungsschiebermittel noch rechts vom Mittel des Schieberspiegels. Weil jedoch die Auslöser und der Vertheilungsschieber eine vollkommen gleiche Bewegung besitzen, so ist $\lambda = x - \xi_1$, also

$$x = \lambda + \xi_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Construirt man (Fig. 2) wieder das Zeuner'sche Diagramm für den Vertheilungsschieber und verzeichnet noch einen Kreis vom Mittelpunkte O und Halbmesser $P_0 O = \lambda$, so gibt für den Expansionsgrad $\varepsilon = \frac{M_0 M_1'}{M_0 M_0'}$ die Größe $2 P_1 m_1$ die Entfernung der beiden Auslöser p und p' an; d. h. es ist

$$x = P_1 m_1 .$$

Die Richtigkeit dieser Behauptung folgt sofort, wenn man bedenkt, daß

$$O m_1 = \xi_1 \text{ und } P_1 O = \lambda, \text{ daher } P_1 m_1 = \lambda + \xi_1 = x.$$

Wir sehen also, daß man mittels der Ochwadt'schen Steuerung auch höhere Füllungen erreichen kann, wenn man nur die Auslöser einander entsprechend nähert. Die größte Füllung wird dann erzielt, wenn man $x = \mathfrak{P}_1 m_1$ macht, wobei m_1 jenen Punkt bezeichnet, wo der Ueberdeckungskreis vom Halbmesser $O n_0 = e$ den obern Schieberkreis durchschneidet. In diesem Falle hat der Expansionsschieber gar keinen Einfluß mehr auf die Dampfvertheilung, die Expansion wird blos durch den Vertheilungsschieber allein hervorgebracht, die Füllung im Cylinder ist ein Maximum. Diese Steuerung gestattet also alle Expansionsgrade von $\varepsilon = 0$ bis $\varepsilon = \frac{M_0 \mathfrak{M}_1'}{M_0 M_0'}$ (also $\varepsilon = 0{,}05$ bis $0{,}80$) zu erreichen.

Schließlich sei noch bemerkt, daß die Excentricität keine ganz willkürliche Größe ist, sondern von den Dimensionen λ und μ abhängt. Für $w_1 = 90 - \alpha$ folgt nämlich, wegen $\xi_1 = \varrho$, aus Gleichnng (1)

$$x = \mu - \varrho$$

und aus Gleichung (2)

$$x = \lambda + \varrho, \text{ daher}$$
$$\lambda + \varrho = \mu - \varrho \text{ und}$$
$$\varrho = {}^1/_2 (\mu - \lambda) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3).$$

Digitized by Google

Keilschieber von G. Fumée in Damanud (Egypten).

Mit Abbildungen auf Taf. I [b/1].

Der Keilschieber, welcher als ein Mittel zwischen dem gewöhnlichen Schieber und dem Hahn angesehen werden kann, ist aus den Figuren 3 und 4 genau ersichtlich. Der Spiegel ist wie für einen gewöhnlichen Muschelschieber eingerichtet; gegenüber in einer geneigten Fläche des Dampfrohres ist die Einströmungsöffnung A angebracht. Da der Keilschieber (wie der gewöhnliche Hahn) entlastet ist und in Folge dessen eine geringe Abnützung stattfindet, kann das Dampfrohr mit dem Cylinder aus einem Stück gegossen sein. Der Schieber ist kastenförmig gebaut und sitzt genau zwischen den schiefen Flächen. Die Dampfvertheilungsöffnungen B und C des Schiebers, welche so klein als möglich sein müssen, sind wie die des gewöhnlichen Muschelschiebers construirt, während die Einströmungsöffnung A so lang sein muß, daß dieselbe stets offen bleibt; sie darf jedoch nicht größer sein als B und C zusammengenommen. Der Neigungswinkel α kann 12 bis 15° betragen; ein größerer Winkel würde das Gewicht des Schiebers, welcher einen Theil des Dampfdruckes zu überwinden hat, zu groß machen.

Wenn p den Dampfdruck in Kilogramm pro 1^{qc}, A, B und C die Querschnitte der Oeffnungen in Quadratcentimeter bezeichnen, so erhält man das Gewicht in Kilogramm des Schiebers G, welches erforderlich ist, um das Abheben des Schiebers durch den auf die Projection der Eintrittsöffnung wirkenden Dampfdruck zu verhindern:

$$G = p\,A\,tang\,\alpha = p\,(B + C)\,tang\,\alpha.$$

In der Ausführung wird dieses Gewicht noch um 10 bis 15 Proc. erhöht.

Man sieht aus der Skizze, welche die Anwendung für eine Locomobile darstellt, daß die Ausführung eine sehr einfache ist, da man Schieberkasten, Stopfbüchse, Schrauben ꝛc. nicht benöthigt; die Excenterstange wird direct am Schieber durch ein Gelenk befestigt. Die Abnützung des Schiebers, welche gering ist, da er entlastet ist, wird noch durch eine vollkommene Schmierung des Schiebers auf ein Minimum reducirt.

Die Schmierung geschieht ähnlich, wie dies in diesem Journal, *1875 217 4 beschrieben ist. Es werden ringsum in die beiden Arbeitsflächen des Schiebers Schmierschlangen eingehauen, welche von oben durch die Canäle b und c geölt werden. Die Reinigung der Schieberflächen und Schmierschlangen kann ohne Zeitverlust, durch einfaches Abheben des Schiebers, ohne Auslösung der Excenterstange geschehen. Schließlich

Digitized by Google

dient der Keilschieber auch als Sicherheitsventil. Ein zu großer Dampfdruck oder auch im Cylinder eingedrungenes Wasser werden durch Heben des Schiebers entweichen, ebenso wie ein schlechter Verschluß des Schiebers hier gleich durch die Dampfentweichung bemerkt wird.

V. Cleuet's automatischer Speisewasserregulator.[1]

Mit einer Abbildung auf Taf. I (d/4).

Diese in Figur 5 skizzirte Vorrichtung dient zur selbstthätigen Speisung der Dampfkessel, während die Speisepumpe andauernd functionirt. Der Apparat besteht der Wesenheit nach aus dem Rohre A, welches in der Höhe des normalen Wasserstandes mit sehr geringer Neigung gegen die Horizontale an einer passenden Stelle des Kessels angebracht ist. Das Knierohr B bringt das tiefere Ende mit dem Rohr T in Verbindung, welch letzteres mit dem Kesselinnern communicirt, indem das Rohr D in den Dampfraum, W hingegen in den Wasserraum führt. Es ist selbstverständlich, daß sich das Wasserniveau im Rohre A ebenso hoch wie im Kesselinnern stellt. Dasselbe wird demnach eine verschiedene Ausdehnung erfahren, je nachdem dasselbe mit Dampf oder Wasser gefüllt ist. Das Rohr A endet in einen Bügel, der eine Stellschraube G trägt und den Hebel H E umfaßt. Letzterer ist um C drehbar und regulirt die Spindel E des Speiseventils K. Das Druckrohr der Speisepumpe S und das Speiserohr R des Kessels führen an das Gehäuse. Das Rohr T trägt ein Wasserstandsglas und zwei Probirhähne a und b.

Die Wirksamkeit des Apparates ist demnach folgende: Sinkt der Wasserstand im Kesselinnern, so erscheint das Rohr mehr mit Dampf gefüllt und erfährt demnach eine Ausdehnung, welche durch den Hebel H E auf das Speiseventil einwirkt und dasselbe hebt. Es wird um so mehr Speisewasser in den Kessel gefördert, je tiefer das Wasserniveau sinkt, indem sodann ein größerer Theil des Rohres A vom Dampf bespült ist und eine vermehrte Ausdehnung erfährt, welche das Speiseventil mehr öffnet. Anderseits wird das Ventil K geschlossen, wenn der Wasserstand

---

[1] Vgl. Cleuet *1863 **169** 13 (Schwimmerapparat). Jolly *1865 **178** 86. Brière *1866 **180** 15. Balant und Ternois *1866 **182** 3. Pinel *1867 **184** 290. Riedel *1867 **185** 338. Delanone *1868 **190** 180. Rousosse, Houget und Teston *1869 **191** 438. Barley *1869 **194** 458. Beckmann *1870 **195** 386. Bailey, Lovelidge und Grindrod *1871 **201** 282. Berryman 1871 **202** 97. *1872 **206** 249. Macabies *1872 **206** 337. *1876 **221** 294. Laporte-Motz *1876 **221** 309.

Digitized by Google

steigt, weil sodann das Rohr A eine Temperaturverminderung erfährt und das Speiseventil durch die bewirkte Verkürzung des Rohres A mittels des Hebels H E geschlossen wird. Die Wirksamkeit des Apparates ist demnach selbstthätig, indem ein Steigen oder Fallen des Wasserniveaus im Kessel unmittelbar ein erforderliches theilweises Schließen oder Oeffnen des Speisewechsels zur Folge hat.

Der Apparat wird gestellt, indem man das Wasserniveau bis zum untern Ende des Rohres A sinken läßt und nun die Stellschraube G so regulirt, daß das Speiseventil ganz geöffnet ist. Anderseits muß das Speiseventil geschlossen sein, wenn das Wasserniveau bis an das obere Ende des Rohres A ansteigt. (Revue industrielle, August 1876 S. 313.)

Derlei Apparate sind um so unverläßlicher, je mehr deren Wirkung automatisch sein soll; nur bei besonders exacter Detailausführung ist die Thätigkeit solcher Apparate nicht ganz illusorisch. Uebrigens ist das Princip desselben nicht ganz richtig gewählt (und auch nicht neu) insofern keine Rücksicht auf eine Aenderung der Dampfspannung genommen ist, mit welcher die Temperatur des Dampfes und des Wassers wechselt.

V. S.

Automatischer Condensationstopf.[1]

Mit einer Abbildung auf Taf. II [a/b].

Dieser nach bekanntem Principe eingerichtete Apparat besteht aus einem gußeisernen, mit einem Deckel verschlossenen Gehäuse (Fig. 14), in welches von oben das vom tiefsten Punkte der zu entwässernden Leitung abzweigende Rohr A einmündet. Der cylindrische Schwimmer B findet Führung an den Warzen b der am Deckel angegossenen Hülse c und bei a mittels des Doppelsitzventiles auf der centralen Spindel C. Der Sitz dieses Ventiles befindet sich im Deckel des Gehäuses, und das Rohr D führt in den Condensator oder mündet frei in die Atmosphäre aus. Die Wirkungsweise ergibt sich von selbst.

---

[1] Vgl. Uebersicht *1869 **192** 7. Perkins, Moulton und Sawyer *1872 **203** 338. Berryman *1872 **206** 161. Blessing *1872 **206** 162. Baughan *1872 **206** 163. Gülcher *1875 **216** 13. Geneste und Herscher *1875 **217** 9. Hawes *1875 **218** 17. Royle 1875 **218** 394. Jones *1876 **221** 399.

Digitized by Google

Kupplungen für Leitungsröhren.[1]

Mit Abbildungen auf Taf. II [c.d/b].

Um eine elastische, leicht anwendbare und doch sichere Rohrverbindung zu erlangen, welche die durch locale oder Temperaturs-Verhältnisse hervorgerufenen Ausdehnungen oder Contractionen compensirt, läßt Roche (Revue industrielle, März 1876 S. 87) die beiden mit wulstförmigen Ringen versehenen Rohrenden Figur 10 stumpf an einander stoßen und legt einen Kautschukring zur Herstellung der Dichtung dazwischen. Figur 9 zeigt den Schnitt einer fabriksmäßig dargestellten Kautschukhülse mit Flanschen, welche, wie a Figur 10 zeigt, auf das eine Rohrende aufgestülpt wird, worauf das zweite Rohr angerückt und die Kautschukhülse umgelegt wird, welche sich in die Rinnen der beiden Rohrenden legt. Figur 11 zeigt die Ansicht des getheilten gußeisernen Muffes, welcher den Rinnen entsprechende Wulste enthält; derselbe wird in diese Rinnen eingelegt und durch aufgenietete Bolzen über der Kautschukhülse befestigt.

Diese Rohrverbindung ist selbstverständlich nur für kalte Gas- oder Flüssigkeitsleitungen anwendbar, welche den Kautschuk nicht angreifen; sie wird selbst für größere Druckverhältnisse als vollkommen dicht und elastisch empfohlen, soll leicht und ohne großen Kostenaufwand herzustellen sein und mit geringer Mühe angebracht werden können.

Eine einfache und für viele Fälle vortheilhaft anwendbare Rohrverbindung empfiehlt Braconnier in der Revue industrielle, April 1876 S. 173. Die Dichtung (Fig. 12 und 13) geschieht durch einen gußeisernen Muff, welcher in entsprechenden Nuthen zwei U-förmige Kautschukringe enthält. Die beiden Rohrenden werden einfach in den Muff eingeschoben und durch die beiden Stellschrauben a festgehalten. Das angegossene Auge b dient zur Montirung oder Befestigung des Rohrstranges. Die Rohre können sich frei verschieben, ohne ein Lecken

[1] Ueber Rohrverbindungen vergleiche in diesem Journal: Jäger 1843 **89** 318. Boullin und Moyne *1853 **130** 179. Scott *1855 **137** 343. Delperdange *1857 **144** 15. Petit *1857 **144** 329. Loup *1858 **147** 171. Guyet *1859 **151** 414 (vgl. auch *1863 **168** 166). Paulus *1862 **166** 15. Normandy und Marini *1864 **174** 345. Duncan *1865 **177** 211. (1869 **192** 169.) Bloch *1867 **185** 164. Barker *1869 **193** 190. Ward und Craven *1869 **194** 22. 1870 **195** 558. Nachgiebige Verbindung *1870 **196** 186. Hunnibal *1870 **196** 298. Crouzières *1870 **198** 197. Homersham *1870 **199** 169. Kittoe und Brotherhood *1870 **199** 363. Ruß *1871 **202** 223. Denans *1872 **203** 374. Wöhrmann *1872 **203** 4. Galasse-Ketin *1872 **204** 276. Kearney *1873 **208** 103. Dunning *1874 **211** 343. Somerville 1874 **211** 488. Valentine *1874 **216** 398.

Digitized by Google

hervor zu rufen, indem der innere Druck der Flüssigkeit an und für sich das Bestreben zeigt, die Lappen des U-förmigen Kautschukringes zu öffnen und den dichten Verschluß herbei zu führen. Je größer der Druck der Flüssigkeit ist, um so sicherer findet ein dichter Abschluß statt. Diese Rohrverbindung dürfte allen Verhältnissen angepaßt werden können und wird für hohe Spannungen und Druckverhältnisse selbst bis zu 50at, wie unsere Quelle anführt, eine vollkommene Dichtung herstellen lassen.

V. S.

Ziegelpresse liegender Construction; von C. Schlickeysen in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tafel I [a.b/3].

Die neue Schlickeysen'sche Ziegelpresse ist in Fig. 6 bis 8 in Längenschnitt, Querschnitt (durch den Einwurftrichter) und Grundriß dargestellt; Figur 9 zeigt einen Längenschnitt der Form und Figur 10 einen Querschnitt durch den Hals der Maschine; gleiche Theile sind in allen Figuren mit denselben Buchstaben bezeichnet.

Die Schneckentrommel A nebst Welle B und Schneckenflügel C unterscheiden sich nicht wesentlich von denen anderer Constructionen; dagegen bietet die Einrichtung des Einwurftrichters eine Neuheit, welche das Anhaften des Thones an den Wandungen desselben für die regelmäßige Zuführung des Thones zur Schnecke unschädlich machen soll. In diejenige Wand des Einwurftrichters, gegen welche die oben befindlichen Schneckenflügel sich bewegen (vgl. Fig. 7), ist eine Walze H gelagert. Der eingeworfene Thon wird durch die Schnecke gegen den Umfang dieser Walze gedrückt, klebt an derselben und wird so, vermöge der geeigneten Umdrehungsrichtung von H, mit Sicherheit in die Schnecke gezogen. Durch Hinzulegen einer zweiten Walze R würde es möglich gemacht werden, den Thon, bezieh. die demselben beigemengten Steine, vor Eintritt in die Schnecke zu zerquetschen. (Vgl. 1876 221 17.)

Ferner ist die Form M, das sogen. Mundstück, eigenthümlich construirt. Die Seele desselben enthält vier umlaufende Rillen N (Fig. 9), welche durch Bohrungen o mit dem Wasserbecken Q in Verbindung stehen. Sie werden theilweise verdeckt durch die schuppenartig hinter einander liegenden und ringsum laufenden Bleche P. Das in die Rillen N gelangte Wasser drängt sich durch die engen Spalten der Schuppen und benetzt den hindurch passirenden Thonstrang, so daß derselbe glatt und

Digitized by Google

leicht hervortreten kann. Es wird hierdurch die Verwendung von Geweben u. dgl. zu demselben Zwecke, welche wegen der starken Abnützung kostspielig und häufig störend ist, unnöthig gemacht. Dasselbe ist in neuerer Zeit auch von andern Constructeuren angestrebt und vollständig erreicht, allein in anderer Weise. (Vgl. Lacroix *1876 219 496.)

Endlich ist bemerkenswerth die Verbindung des Mundstückes M mit der Schneckentrommel A. Das Mundstück ist nämlich an dem gußeisernen Körper J befestigt, welcher sich an der Schneckentrommel A schieben läßt, so weit die Muttern 1, 1 der Schraubenbolzen K, K es gestatten. Es soll hierdurch die Möglichkeit gegeben werden, je nachdem Thon und Preßform es verlangen, die Form M der Schnecke mehr zu nähern, oder von derselben zu entfernen. H. F.

Apparat zum Richten von Wagenachsen.

Mit einer Abbildung auf Taf. I [b.c/2].

Sind Wagenachsen durch irgend einen Unfall verbogen worden, so kann man sie mit Hilfe des in Figur 11 abgebildeten Apparates wieder gerade richten, ohne sie vom Wagen abnehmen zu müssen. Dieser von Friedr. Bex in Washington patentirte Apparat enthält zunächst einen starken Balken oder eine Wange A, auf welcher zwei Schieber B und B_1 gleiten. Von der zu richtenden Achse F muß nun das Rad abgezogen werden, dann kann man sie mit ihrem Ende durch die Oeffnung des vordern Schiebers B_1 hindurch stecken und weiter auf den hintern Schieber B auflegen. Auf dem letztern wird sie noch überdeckt durch die angeschraubten Gelenkstücke C, C_1, C_2, von denen C_1, das mittlere lange Stück, unten etwas rinnenförmig ausgearbeitet sein kann, um die Achse im obern Theile besser zu überdecken. Durch ein aufgeklemmtes Band wird das lange Stück C_1 noch mit der Achse verbunden.

Die Wange A enthält nun in einer Erweiterung eine starke Schraube D, mit welcher man gegen die Achse F andrücken kann, um die Biegungen, die letztere erlitten hat, an den betreffenden Stellen wieder heraus zu pressen. Durch Verschieben der Träger B, B_1 ist der Apparat auf die einzelnen Biegungen einzustellen. (Scientific American, Juli 1876 S. 18.) G.

Digitized by Google

Politurfläschchen von Georg B. Wight in New-York.

Mit einer Abbildung auf Taf. I [b.c/3].

Das im Scientific American, April 1876 S. 27 beschriebene Politurfläschchen ermöglicht eine ökonomische und bequeme Handhabung beim Poliren von Holzarbeiten. Die Politur ist in dem Fläschchen A (Fig. 12) enthalten, deren weiter Hals durch die Kappe B geschlossen ist. Nach innen zu reicht das S-förmig gewundene Rohr C, welches in einen kleinen Trichter mündet. Auf der Kappe B ist ein kegelförmig zugeschnittener dichter Schwamm D festgenäht, und das Ganze durch die Kapsel E luftdicht abgeschlossen.

Ist die Flasche nicht im Gebrauche, so ist ein Verdunsten der Politurlösung und ein Hartwerden des Schwammes vermieden. Soll Politur aufgetragen werden, so wird bei gestürzter Flasche der Schwamm immer entsprechend feucht gehalten, indem man die Flasche zeitweise schüttelt, worauf etwas Politur durch das S-förmige Rohr C auf den Schwamm D tropft. Der Arbeiter wird die Politur selbst bei minderer Fertigkeit gleichmäßig und rasch auftragen, ohne daß nur die geringste Verschwendung des Materials möglich wäre. Die Vorrichtung selbst ist einfach und kann mit geringen Auslagen hergestellt werden. S.

Smith und Potts' verbesserter Addirstift.

Mit Abbildungen auf Taf. II [a/3].

Die Erfinder des in diesem Journal, *1876 219 401, beschriebenen Addirstiftes, Smith und Potts in Verdi (Nevada, Nordamerika) haben denselben zu vereinfachen gesucht, um seine Herstellung und seinen Gebrauch zu erleichtern. Das in Fig. 15 und 16 in wirklicher Größe abgebildete Instrument besteht im Wesentlichen wieder aus einer am Umfange mit fortlaufenden Zahlen versehenen Schraubenspindel, bei deren Drehung sich ein Zeiger in dem Schlitz einer die Spindel umhüllenden Hülse verschiebt und dadurch die der gebildeten Summe entsprechende Ziffer markirt. Die Drehung der Schraubenspindel erfolgt jedoch direct mittels einer an ihrem untern Ende sitzenden geränderten Kreisscheibe, welche die 20 Buchstaben von A bis T trägt. Dieselbe überragt vermöge ihres größern Durchmessers eine zweite, an der Hülse befestigte Platte, welche mit den Ziffern von 0 bis 9 versehen ist.

Digitized by Google

Soll nun zu irgend einer Zahl eine andere, z. B. 5 addirt werden, so braucht man die Buchstabenscheibe und damit die Schraubenspindel in der festgehaltenen Hülse nur so zu drehen, daß der neben 5 (also dem Summanden) stehende Buchstabe an die Stelle neben 0 kommt; bei der gezeichneten Stellung wäre dies der Buchstabe F. Nach dieser Drehung wird auch der Zeiger um 5 Einheiten auf der Schraubenspindel verschoben worden sein.

Den zwanzig Buchstaben auf der Scheibe entsprechend, würde jede ganze Umdrehung der Schraubenspindel einer Verschiebung des Zeigers um 20 Einheiten genügen; es müßte deshalb jeder Gewindegang der Spindel zwanzig und nicht zehn Einheiten erhalten, was wir als Berichtigung zu unsern dem Scientific American, August 1876 S. 86 entnommenen Figuren hinzufügen.

Zur Ausführung dieser Addirstifte hat sich die „Adding Pencil Company" in St. Louis Mo. gebildet, welche den Preis auf 5 Dollars pro Stück festgesetzt hat.

Schließlich sei noch bemerkt, daß Addirstifte nach dem ältern amerikanischen Modelle auch am Continent und zwar vom Mechaniker Oscar Leuner in Dresden (Rosenweg 25) zum Preis von 12 M. angefertigt werden. Bei diesen Stiften läßt sich der Zeiger aus der Schraubenspindel derart ausrücken, daß er in dem Hülsenschlitz frei verschoben, also sehr rasch auf Null oder auf irgend eine andere Ziffer eingestellt werden kann.

F. H.

Maschine zur Fabrikation von doppeltem und dreifachem Papier.

Mit einer Abbildung auf Taf. II [b.c/3].

Papier, dessen beiden Seiten verschieden gefärbt sind, wird sowohl durch Zusammenkleben zweier verschiedenen Sorten, wie auch direct auf der Papiermaschine erzeugt. Am einfachsten läßt sich eine solche Maschine mit zwei runden Formcylindern herstellen, deren Papierbahnen sich auf dem gemeinschaftlichen Abnahmefilz vereinigen. Maschinen mit zwei Langsieben werden nach dem französischen Orioli'schen Patent gebaut. Das kurze zweite Sieb umfaßt dabei die obere Gautschwalze eines gewöhnlichen Langsiebes; es erstreckt sich bis zu den Saugkasten und endet dort auf einer Drahtwalze. Dieses zweite Langsieb liegt also auf dem ersten größern, der Stoff fließt oberhalb der Gautschpresse in der Richtung gegen die Knotenfänger darauf, und das daraus gebildete

Digitized by Google

Papier schließt sich dem des Hauptsiebes schon unmittelbar hinter den Saugkasten an, so daß beide Bahnen vereint zwischen dem untern und obern Sieb, den Gautschwalzen ꝛc. durchlaufen.

Braucht man sehr dicke zweifarbige Papiere, so ist es vortheilhaft, dünne Papiere von gewünschter Färbung auf ein starkes Mittelblatt aus geringen Stoffen aufzukleben. Dies geschieht bis jetzt von Hand oder auf besonders dazu gebauten Maschinen; auf der Papiermaschine hat man solche mehrfache pappenartige Papiere noch nicht mit Erfolg herzustellen vermocht.

Walter Ibotson hat kürzlich das englische Erfindungspatent für eine Papiermaschine erhalten, mit welcher direct zwei- und dreifache Papiere angefertigt werden sollen. Die Figur 17 zeigt den Längenschnitt dieser Maschine.

Der feingemahlene verdünnte Papierstoff fließt von den beiden Behältern A und A′ auf die zugehörigen Metalltücher B und B′, durch die Gautschpressen C und C′ und, von den Naßfilzen D und D′ getragen, auf die Preßwalzen E und E′. Von den Filzen werden die Papierbahnen an zwei große eiserne Trockencylinder F und F′ abgegeben, von denen der letztere seitwärts so verstellt werden kann, daß die Cylinder bei x mehr oder weniger nahe zusammen kommen. Will man Doppelpapier anfertigen, so läßt man die von E′ kommende Bahn in der Richtung der Pfeile um den Trockencylinder F′ gehen, rückt diesen so nahe gegen F hin, daß die beiden Bahnen bei x auf einander gepreßt werden und zusammen über den Trockencylinder F und auf den Haspel G laufen.

Man kann mit dieser Einrichtung auch zwei selbstständige einfache Papierbahnen erzeugen, indem man bei x einen so großen Zwischenraum läßt, daß jede Berührung verhindert wird und die von A kommende Bahn in G, die von A′ kommende in G′ aufrollt.

Dreifaches Papier läßt sich herstellen, indem man entweder eine fertige Bahn von der Rolle H nimmt und sie bei x zwischen die beiden neugebildeten Bahnen führt, oder indem man in dem Naßtheil einer Cylindermaschine K, d. i. auf dem Siebcylinder I, einen dritten Bogen erzeugt und ihn dem um F′ laufenden Papier anschließt.

Unsere Quelle (Papierzeitung, 1876 S. 214) weiß von keiner praktischen Anwendung des Patentes, und es scheint, als wolle der Erfinder zu vielerlei damit erreichen. Wir bezweifeln auch, daß sich die schon halb getrockneten Papierbahnen bei x noch dauerhaft zusammenschließen können, da sie sich erfahrungsgemäß sehr leicht wieder trennen, wenn sie nicht schon bei ihrer Entstehung, oder doch in nassem Zustande,

Digitized by Google

vereinigt worden sind. Daß eine auf dem Siebcylinder I gebildete Papierbahn direct von dem Trockencylinder F' oder dem darauf befindlichen Papier abgenommen werden könne, scheint uns unmöglich; jedenfalls müßte sie von dem Sieb I zuerst auf einen Filz und von diesem auf den Trockencylinder übertragen werden.

Wir können der Erfindung einen praktischen Werth nicht zuerkennen und sie folglich auch nicht zur Anwendung empfehlen.

Bewegliche Trockenrahme für feine Baumwollgewebe; von Gebrüder Benninger in Niederutzwyl (Schweiz).

Mit Abbildungen auf Taf. I [d/1].

Bekanntlich werden die feinen Baumwollgewebe, wie Mousselines, Tüll u. dgl. in der Weise appretirt, daß dieselben sogleich nach dem Stärken auf Rahmen aufgespannt und an der Luft getrocknet werden. Das Trocknen auf der Cylindertrockenmaschine ist aus dem Grunde ganz unstatthaft, weil diese Gewebe sehr satt und natürlich immer beidseitig gestärkt werden und daher beim Aufliegen auf den Trockentrommeln abflecken würden. Die meisten derartigen Gewebe müssen ferner elastisch appretirt werden, d. h. sie dürfen durch das Trocknen nicht steif werden. Diesem letztern könnte nun leicht durch eine gewöhnliche Brechvorrichtung abgeholfen werden. Die Gewebe fallen aber um so schöner aus, je weniger die Stärke in den Zwischenräumen zwischen den Fäden sich ausbreitet und je mehr dieselbe sich an die Fäden selbst anhängt, so daß die Oeffnungen zwischen den Fäden frei und die letztern rund bleiben. Dies wird nun ganz ausschließlich durch eine Trockenrahme erreicht, welche so beweglich ist, daß das Gewebe während des Trocknens diagonal verzogen wird, gleichzeitig aber sowohl in der Länge als in der Breite scharf angespannt erhalten bleibt.

Die in Fig. 13 bis 15 in $^1/_{20}$ der wirklichen Größe abgebildete Trockenrahme von Gebrüder Benninger in Niederutzwyl (Schweiz) dient nun ganz speciell zur Erzeugung dieser sogen. elastischen Appretur (Organdy-Appretur) durch bewegliche Rahme, kann aber auch ebensogut zur Herstellung der harten (Glaçe-) Appretur benützt werden, in welchem Falle das Gewebe in Länge und Breite scharf ausgespannt wird, eine Bewegung desselben während des Trocknens aber nicht stattfindet.

Die beiden schmiedeisernen, aus Winkeleisen zusammengesetzten Rahmenschenkel a haben eine Länge von 20 bis 50^m und tragen auf ihrer

Digitized by Google

ganzen Länge die eisernen, mit Messing gefütterten Kluppen oder Zangen c, von welchen das auszuspannende Gewebe Y (Fig. 15) erfaßt und festgehalten wird. Beide Rahmenschenkel a liegen mittels der Rollen g auf den gußeisernen Quertraversen M auf, welche in Entfernungen von $2^m,7$ angebracht sind, und die sich auf den Ständern p drehen lassen; diese letztern sind im Mittelpunkte der Quertraversen angebracht und bilden zunächst die Lagerung der conischen Räder Q und R. Die Naben der Räder R bilden nun wiederum die Führung für die Quertraversen.

Die Zahnstangen i_2 und i_3 sind an den Rahmenschenkeln a befestigt und werden durch den kleinen Stirnkolben i und die conischen Räder Q und R von der sich längs der ganzen Rahme hinziehenden Welle s aus mittels einer Kurbel k (am rechten Ende der Maschine) je nach dem Sinne der Drehung aus- oder einwärts gezogen, die Rahmenschenkel a also einander genähert oder von einander entfernt. Zwischen die Kurbel k und der Welle s ist eine Räderübersetzung 4 bis 6 (Fig. 13) eingeschaltet.

Mitten unter der Rahme hin zieht sich eine Heizrohrleitung T, welche durch Dampf oder durch gewöhnliche Feuerung erwärmt wird. Ueber der Rahme, und zwar ebenfalls in der ganzen Länge derselben, ist eine Art Wingflügel in Form eines um eine Achse hin und her schwingenden Bretes B angebracht, welcher von einer Transmission aus durch Kurbel und Schubstange in Bewegung gesetzt wird und das Abtrocknen des Gewebes durch Luftzug befördert.

Bei vielen Rahmen werden statt dieser etwas schwerfälligen Luftbewegungsvorrichtung einige rotirende Windflügel über der Rahme angebracht und zwar in Form von vierarmigen Sternen, zwischen welchen starkes Baumwollzeug ausgespannt wird.

Am Anfange der Rahme ist zur Ausspannung des Gewebes in der Längenrichtung eine Nadelleiste N (Fig. 14) angebracht, welche ebenfalls an der schwingenden Bewegung der Rahme theilnimmt, in der Längenrichtung dagegen unbeweglich festsitzt. Am entgegengesetzten Ende der Rahme befindet sich eine ähnliche Nadelleiste, welche auch in der Längenrichtung beweglich ist; durch ein Seil mittels Kurbel, Welle und Sperrad wird diese Nadelleiste gegen das Ende der Rahme hinausgezogen und bewirkt so die Spannung der Waare in der Längenrichtung, wird aber auch zum Aufspannen des Gewebes, resp. zum Herüberziehen desselben über die Rahme benützt.

Der Preis einer Rahme wie der abgebildeten beträgt 5000 Franken (4000 M.) für eine Länge von 20^m.

Digitized by Google

Die Kluppen selbst sind deutlich aus dem Querschnitte Figur 16 ersichtlich. Die Messingbacken d_1 sind am Rahmenschenkel a befestigt, die Messingbacken d an den Kluppen c; letztere sind um b drehbar und werden durch eine sich bei x anstemmende Feder e zugehalten, resp. an ihrem äußern Ende c_1 nach oben und mit ihrem innern Ende c sammt den Backen d nach unten gedrückt. Durch leicht zu bewerkstelligendes Verschieben einer sich längs der ganzen Rahme hinziehenden eisernen Schiene x können sämmtliche Kluppen eines Rahmenschenkels auf einmal geöffnet werden, indem diese Schiene die Federn aus ihrem Anhalte herausdrückt. Das Schließen der Kluppen geschieht durch einen leichten Schlag von unten nach oben auf das hintere Kluppenende oder den Griff c_1, indem die Federn bei einem solchen bei x wieder einklappen.

Diese Rahmen werden in der vorliegenden leichten Construction nur für feinere baumwollene Gewebe angewendet.

Die genannte Firma baut aber noch stärker construirte Rahmen sowohl ganz in Eisen als auch in Holz und Eisen, welche nicht nur für stärkere baumwollene Waaren feinerer Qualität, sondern auch zum Abtrocknen halb- und ganzwollener Gewebe und für dicke Tuche vorzügliche Dienste leisten. Wollene Waaren und ganz besonders Tuche erhalten durch das Abtrocknen auf einer solchen Rahme eine so feine Appretur, wie sie durch kein anderes Mittel auch nur annähernd erzielt werden kann. G. Meißner. (Deutsche Industriezeitung, 1876 S. 264.)

Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingenieur E. Pfuhl, Lehrer am Polytechnicum in Langensalza.

Mit Abbildungen.

(Fortsetzung von S. 510 des vorhergehenden Bandes.)

2) Eigenschaften der Jutefaser.

(Nachdruck vorbehalten.)

Wie schon aus der Eintheilung in verschiedene Qualitäten und Sorten geschlossen werden kann, ist die im Handel vorkommende Jutefaser von sehr verschiedener Beschaffenheit und zwar in Hinsicht der Farbe, des Glanzes, der Weichheit, Feinheit, Festigkeit, Gleichmäßigkeit, Reinheit und Länge, und hängt von diesen Eigenschaften die technische Verwendbarkeit der Faser ab. Um also die Güte einer Jutesorte zu bestimmen, sind die eben erwähnten Eigenschaf-

Digitized by Google

ten zu berücksichtigen, und um einen Anhalt für die Beurtheilung zu gewinnen, sollen zuerst die Eigenschaften der besten Sorten Serajgunge-Jute dargestellt werden, soweit dies durch Beschreibung möglich ist.

Die besten Jutesorten sind hell, weißlichgelb, manchmal auch silbergrau von Farbe; sie haben einen hohen, spiegelnden (soweit man bei Pflanzenfasern hiervon sprechen kann), seidenartigen Glanz, zeigen beim Anfühlen eine gewisse Weichheit und Glätte; die Feinheit der einzelnen Fasern ist groß, und lassen sich die Faserstreifen leicht zwischen den Fingern in einzelne Fasern zertheilen. Die Festigkeit wird geprüft, indem man ein dünnes Faserbündel um die Finger der einen Hand wickelt, während man mit der andern Hand etwa 7 bis 10cm entfernt anfaßt und nun mit einem kurzen und kräftigen Ruck das Faserbündelchen zu zerreißen versucht. Je mehr Kraft man anwenden muß, bis dies eintritt, oder ein je dünneres Faserbündel selbst der stärksten Anstrengung widersteht, um so kräftiger und besser ist die Faser erhalten.

Betrachtet man eine ganz aus einander gefaltete Riste, so markiren sich die Wurzel- und Kopfenden sehr deutlich. Die Wurzelenden haben in der Regel etwas andere, gewöhnlich dunklere Färbung, einen mattern Glanz, und jedes Faserbündelchen ist nach dieser Seite hin dicker; auch erscheinen die Wurzelenden deutlich stumpf abgeschnitten. Das Kopfende ist dünner, oft in ganz feine, zarte Spitzen auslaufend, und sind die obersten Enden auf einer gewissen Länge manchmal ausgeprägt gekräuselt. Eine Riste der besten Jutesorte zeigt nun eine große Gleichmäßigkeit, d. h. es zeigen die Wurzel- sowie die Kopfenden nahezu dieselben Eigenschaften wie der mittlere Theil, und ist hier namentlich hervorzuheben, daß sich die Wurzelenden beinahe ebenso leicht müssen in einzelne Fäserchen zertheilen lassen wie der mittlere Theil. Die Fasern der Wurzel- und auch der Kopfenden sind stets etwas in Farbe, Glanz, Feinheit und Weichheit der Faser, selbst bei den besten Jutesorten, verschieden von dem mittlern, edlern Theile; doch darf bei guter Jute dieser Unterschied nicht sehr bedeutend sein, andernfalls ist bei noch so guten Eigenschaften des mittlern Theiles der Werth bedeutend geringer.

Die Faserbündelchen müssen ferner in ihrer totalen Länge gänzliche Reinheit von dunklern Basttheilchen zeigen, oder wenn dieselben auftreten, so müssen sie sich leicht mit den Fingern von der Faser abstreifen lassen, dürfen also an denselben nicht festsitzen. Andere Verunreinigungen, wie sie z. B. bei Flachs und Hanf als fest anhaftende Theilchen von Stengeln (Schäbe) vorkommen, zeigen sich hier überhaupt nicht. Die ganze Riste ist frei von sonstigen fremden Theilchen.

Digitized by Google

Als ein letzter, zwar weniger wichtiger, aber manchmal doch als maßgebend betrachteter Punkt ist die Länge der Risten zu erwähnen, von welcher jene der einzelnen Fasern nur um ein Geringes verschieden ist. Diese Länge beträgt durchschnittlich, bei mittlern Jutesorten, 7 bis 9 Fuß englisch (2,13 bis 2^m,74) — die durchschnittliche Länge der Pflanze wurde zu 12 Fuß (3^m,66) angegeben —; doch ist sie bei bessern Jutesorten in der Regel größer, und zwar 12 bis 14 Fuß (3,66 bis 4^m,27), ja ausnahmsweise kommen auch noch längere Sorten vor. Man darf jedoch durchaus nicht, so bestechend es auch ist, von der Länge einer Juteriste allein schon auf die Güte der Faser schließen wollen. Manchmal fehlt gerade den sehr langen Sorten die Feinheit und Weichheit der Fasern, auch wohl gar der Glanz; fehlt aber dieser, so ist dies fast immer ein Zeichen von Mangel an Festigkeit der Faser, dem allergrößten Fehler, welchen dieselbe nur zeigen kann.

Je mehr also eine Jutesorte in ihren gesammten Eigenschaften sich denen der eben geschilderten besten Sorten nähern, um so besser ist sie.

Die mittlern Jutesorten zeigen dunklere und bräunlichere, die ordinären Sorten gelbe und rothbraune Farben. Mit der Güte, d. h. hier der Spinnbarkeit, nimmt auch zugleich die Feinheit, die Weichheit ab; die Faser fühlt sich harscher an, und auch die Gleichmäßigkeit ist dann oft nicht mehr vorhanden. Es zeigen nämlich selbst mittlere Jutequalitäten oft sehr harte, fest zusammenhängende, gewöhnlich röthlich braune, grobe Wurzelenden, welche nur zu ganz groben Nummern und ordinären Qualitäten versponnen werden können, während der mittlere Theil noch weich, fein und geeignet zu einer höheren Nummer ist. Ebenso zeigen manchmal, wenn auch in geringerm Grade, die Kopfenden stark gekräuselte, härtere und fester zusammenhängende Fasern als der übrige Theil. Eine derartige ungleichartige Jutesorte muß, um sie vortheilhafter verwerthen zu können, mindestens von den Wurzelenden befreit werden, und pflegt man bei dem Spinnen hoher Nummern, selbst von den feinsten Jutesorten, die Enden abzunehmen, um mit einer in der ganzen Länge möglichst gleichartigen Faser zu thun zu haben.

Die Jutesorten mit fest anhängenden, schwärzlichen Basthäutchen können stets — ihre Eigenschaften mögen sonst noch so gut sein — nur zweite Qualitäten Garn ergeben, da diese Basttheilchen meistens nicht durch den Krempelproceß zu entfernen sind, sondern sich fest eingedreht im fertigen Garne finden, welches dann als Kettengarn kaum verwendet werden kann.

Es sei noch bemerkt, daß die Jutefaser, wenn sie einer vorjährigen und noch älteren Ernte angehört, auch wenn sie ursprünglich noch so

Digitized by Google

vorzüglich war, durch das Lagern in den fest verpackten Ballen an Glanz und Festigkeit einbüßt, wenn auch ihre sonstigen Eigenschaften nicht wesentlich verändert sein können. Aus diesem Grunde steht auch zurückgebliebene ältere Jute stets weniger hoch im Preise als solche frischer Ernte derselben Qualität.

Um ein Urtheil über eine Sendung Jute zu gewinnen, überzeuge man sich zunächst, ob die erhaltenen Ballen sämmtlich mit der verlangten Marke übereinstimmen, da es manchmal vorkommt, daß durch ein Versehen in London oder Bremen einzelne Ballen mit anderer Marke zwischen eine Sendung gelangen. Sodann suche man sich mehrere Ballen von möglichst verschiedenem äußeren Ansehen aus, z. B. einen Ballen von möglichst heller, einen zweiten von mittelheller Farbe und schließlich noch den dunkelsten und ungleichartigsten der Sendung. Diese Ballen lege man flach auf den Boden, löse mittels Messer oder Beil die Verschnürungen, breche jeden Ballen mitten auf und lege die Hälften neben einander, indem man nun der Reihe nach die mittlern Risten dieser Ballen untersucht. Die Ballen zeigen nämlich manchmal in ihren mittlern Partien etwas andere, gewöhnlich weniger gute Risten als die äußeren, dem Auge im fertigen Ballen sofort erkennbaren Schichten. Man bricht nunmehr aus jedem derart geöffneten Ballen einzelne Risten los, faßt sie etwa in der Mitte an und führt einige kräftige Schläge gegen den geöffneten Ballen, wodurch sich die durch das feste Einpressen sehr an einander haftenden Faserbündelchen lösen, und die Riste sich in ihre ganze Länge entfaltet. Man kann jetzt der Reihe nach die erwähnten Eigenschaften prüfen, also zuerst die Farbe, dann den Glanz und die Weichheit, hierauf die Festigkeit und Gleichmäßigkeit und schließlich noch die Reinheit und Länge. Es gehört keine wesentlich lange Uebung dazu, beurtheilen zu können, welcher Sorte man die Sendung zutheilen kann; denn da, trotz der beispielsweise erwähnten Eintheilung in 6 Sorten, das Gebiet der Jutespinnerei ein so sehr eng begrenztes ist, und der Einkaufspreis schon die ungefähre Qualität feststellt, so wird man meistens nur zwischen zwei Sorten — je nachdem die Sendung, wie man sagt, besser oder schlechter ausfällt — zu wählen haben. Außerdem hat man aber noch zu merken, ob sich starke, bastige Wurzelenden zeigen, weil solche Sorten eine etwas andere Behandlung bei der Vorbereitung zum Spinnproceß erfahren müssen.

Es mag hier noch erwähnt werden, daß nicht selten sich in einer Sendung beschädigte Ballen zeigen, die naß geworden, nicht ordentlich getrocknet, mehr oder weniger gelitten haben. Derartige Ballen müssen (vorbehaltlich der Reclamation gegen den Absender) sofort geöffnet und

Digitized by Google

soweit wie noch möglich verarbeitet werden. Ganz durchnäßte Ballen sind erst durch Ausbreiten an der Luft zu trocknen, ehe ihre Verarbeitung beginnen kann.

Ueber die sonstigen Eigenschaften der Jute noch Folgendes.

Die Faser hat einen eigenthümlichen, aber durchaus nicht unangenehmen, schwachen Geruch, nicht stärker, wie ihn Hanf zeigt, während die Garne und Gewebe, wenn sie frisch sind, einen stärkeren Geruch besitzen, der von dem Robbenthran herrührt, welchen man der Faser, um das Verspinnen selbst zu erleichtern, vor der Verarbeitung beifügt. Dieser Geruch ist aber durchaus nicht so intensiv oder gar widerlich, daß dadurch die Verwendung der Gewebe irgend beeinträchtigt würde, und ist derselbe auch nach einiger Zeit fast gänzlich verschwunden. Da aber einige Fabriken außer Robbenthran auch Petroleum anwenden, welches ebenfalls förderlich auf den Spinnproceß wirkt, so zeigen natürlich solche Gewebe auch diesen Geruch, der allerdings bei manchen Verwendungen, z. B. zu Mehlsäcken, nicht erwünscht ist; doch verschwindet dieser Geruch gänzlich, wenn die Gewebe einige Zeit an der Luft gelegen haben.

Die Faser verändert mit der Zeit mehr oder weniger ihre Farbe, und obgleich die Jutegewebe schon wegen der oben erwähnten Beifügung von Thran eine andere, dunklere Farbe haben müssen als die ursprüngliche Faser, so nehmen doch die ordinären Jutesorten manchmal eine ganz dunkle Farbe an, wie sich an den Kaffeesäcken erkennen läßt, die zur Versendung des Javakaffees dienen. Bei den bessern Jutesorten, wie sie hauptsächlich nach Deutschland kommen, tritt diese Eigenschaft weniger hervor, ist aber immerhin bemerkbar.

Die Jutefaser zeigt, gegenüber dem Flachse und Hanfe, einen hohen Grad von Verholzung, so daß sie, wie Prof. Wiesner angibt, mit schwefelsaurem Anilin befeuchtet, eine intensiv goldgelbe Farbe bekommt wie Fichtenholz, während die Hanffaser, in gleicher Weise behandelt, nur einen schwach gelben Farbenton annimmt, und die Flachsfaser hierbei so gut wie gar nicht gefärbt wird. Gerade dieser hohe Grad von Verholzung soll das Dunklerwerden der Faser mit der Zeit bedingen, ähnlich wie Holz, welches, längere Zeit der Atmosphäre ausgesetzt, ebenfalls dunkler wird.

Um die Jutefaser vom Hanf und Flachs zu unterscheiden, genügt die oben angeführte Reaction; will man sie aber von andern indischen Fasern, welche, wie im Anfange bemerkt wurde, manchmal gleichzeitig mit der Jute im Handel vorkommen und als solche verkauft werden, unterscheiden, so kann dieses Mittel nicht angewendet werden, weil diese

Digitized by Google

ebenfalls stark verholzten Fasern dieselbe Reaction wie Jute zeigen. Prof. Wiesner schlägt alsdann die Betrachtung der Jutefaser unter dem Mikroskop vor und gibt hierüber (1869 194 246) Folgendes an:

Die Jutefaser, die man mittels einer Pincette aus dem rohen Spinnstoff hervorhebt, ist nicht etwa wie die Baumwollfaser eine einzelne Zelle, sondern wie die rohe Flachs- oder Hanffaser ein ganzes Zellenbündel. Ein solches Zellenbündel, dessen Querschnitt in Figur I abgebildet ist, besteht aus dicht neben einander stehenden prismatischen Zellen a, welche durch lufterfüllte Intercellularräume b von einander stellenweise getrennt sind. Wie jede Pflanzenzelle ist auch die Zelle der Jutefaser hohl. Merkwürdig ist es, daß die Hohlräume c der im Querschnitte neben einander liegenden Zellen einen sehr verschiedenen Durchmesser zeigen, eine an der querdurchschnittenen Flachs oder Hanffaser nicht bemerkbare Eigenschaft. Noch charakteristischer erscheint eine der Länge nach im Gesichtsfelde des Mikroskopes liegende Zelle von Corchorus, welche man sehr leicht vereinzelt erhalten kann, wenn man die Rohfaser mit etwas Chromsäure behandelt. An jeder einzelnen Zelle erkennt man dann mit Leichtigkeit, daß die Grenzen des innern Hohlraumes der Zelle der äußeren Contur durchaus nicht parallel laufen, und daß in Folge dessen die Höhlung der Zelle stellenweise sehr eng ist, eine an den übrigen spinnbaren Bastfasern nicht vorkommende Eigenthümlichkeit (vgl. Figur II). Nach zahlreichen Messungen beträgt die Länge einer Bastzelle 0,8 bis 4mm,1, die Breite 0,01 bis 0,024 meist 0mm,016.

Fig. II.

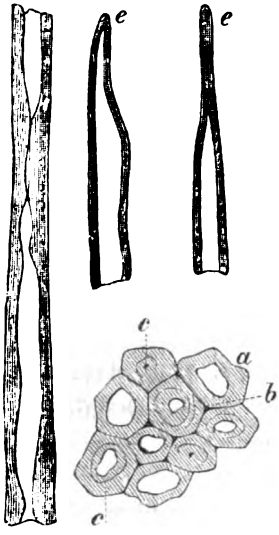


Fig. I.

Die Jutegewebe, wenn sonst dauerhaft hergestellt, können der Nässe recht gut längere Zeit widerstehen, und ist die Annahme des Gegentheils ein Irrthum, wie ja schon die bekannte Verwendung der Jute-Kaffeesäcke zu „Wischhadern" ergibt, von denen oft ein und derselbe Sack sehr lange Zeit diesem Zwecke dient. Die nach dieser Richtung hin in England angestellten Versuche haben ergeben, daß Jutefabrikate der Nässe sogar länger widerstehen können als viele aus andern Fasern hergestellte Stoffe. Man hat, um Jutegewebe mit Flachsgeweben zu vergleichen, Stoffe von ziemlich gleicher Art und Gewebe mit Flachskette und Juteschuß längere Zeit der Einwirkung von Wasser und Laugen bei gewöhnlicher und erhöhter Temperatur ausgesetzt und gefunden, daß die Jute weniger von ihrer Festigkeit eingebüßt hatte als der Flachs. Die bereits in der Einleitung erwähnte Verwendung der Jutefaser zum Umwickeln unterseeischer Telegraphenkabeln kann wohl auch als Beweis für die Widerstandsfähigkeit derselben gegen Nässe angesehen werden.

Digitized by Google

Die Jute läßt sich leicht bleichen und kann alsdann beliebig gefärbt werden.

Die Jutefaser enthält stets, wie alle andern Spinnstoffe, hygroskopische Feuchtigkeit, so daß ein und dasselbe Jutequantum, an verschiedenen feuchten Orten aufbewahrt, verschiedenes Gewicht zeigt — ebenso wie Garn, das bei feuchter Witterung aus dem kühlen Magazin genommen, abgewogen und versendet, am Bestimmungsort ein geringeres Gewicht zeigen wird, wenn während einiger Tage des Transportes trockene und warme Witterung eingetreten war. Um nun lästigen Differenzen, welche aus diesem Umstande für den Handel erwachsen können, vorzubeugen, ist von Seiten des internationalen Congresses für einheitliche Garnnumerirung auch für Jute die Conditionirung vorgeschlagen worden (vgl. 1876 219 40), wonach also der Feuchtigkeitsgehalt auf einen bestimmten Procentsatz, ähnlich wie dies bisher bei Seide üblich war, zurückgeführt wird. Für Jutegarne wurde empfohlen, eine absolute Trocknung der Faser bei 120° zu bewirken und dann zu diesem Trockengewicht $13^3/_4$ Proc. Zuschlag an mittlerer Feuchtigkeit zu gestatten. Obgleich nun für Jutegarne ihrer verhältnißmäßigen Billigkeit wegen das Verfahren einer umständlichen Conditionirung sich kaum allenthalben einbürgern wird, so kann doch die Berücksichtigung der erwähnten Vorschläge unter Umständen wünschenswerth erscheinen, da hierin der Fabrikant die Mittel findet, seine Reellität zu beweisen.

Um Anhaltspunkte für die Wasseraufnahmsfähigkeit der Jute zu gewinnen, wurden einige Versuche mit Hilfe einfacher Geräthschaften vorgenommen. Es fanden dieselben im Monat April bei mäßig warmem Wetter statt und geschahen mit Juteproben, die 2 Tage vor dem Versuche aus einem festverpackten Ballen genommen waren und dann in einem warmen Zimmer gelegen hatten. Die Garnproben (6s Weft) waren 2 Tage, nachdem sie gesponnen waren, ebenso wie die Juteproben, zu den Versuchen bereit gelegt. Ehe das Abwiegen begann, wurden die Proben noch 24 Stunden in einer kühlen Hausflur aufgehängt. Es begann, nachdem das Gewicht der einzelnen Proben festgestellt war, das Trocknen derselben bei 100°, bis sich keine Gewichtsabnahme mehr zeigte. (Eine höhere, bestimmt feststellbare Temperatur zum Trocknen konnte hier nicht angewendet werden.)

Setzt man nun das dieser Temperatur entsprechende Trockengewicht = 1, so ergibt sich, daß die Proben durchschnittlich vor dem Austrocknen gewogen hatten und zwar:

1) die Jutefaser . . . . . 1,1063, das Jutegarn 1,1113.

Die derartig ausgetrockneten Proben wurden nun in einem feuchten

Digitized by Google

Keller, in welchem eine Temperatur von 7° herrschte, aufgestellt, und fand sich folgende durchschnittliche Gewichtszunahme, wobei stets wieder das Trockengewicht = 1 gesetzt worden ist. Es wog:

2) nach 24 Stunden die Jutefaser 1,1693, das Jutegarn 1,1580
3) am 4. Tage „ „ 1,2755, „ „ 1,2410
4) „ 5. „ „ „ 1,2835, „ „ 1,2554
5) „ 8. „ „ „ 1,3150, „ „ 1,2810.

Am 10. Tage wurde eine so geringe Gewichtszunahme bei der Jutefaser constatirt, daß der Versuch eingestellt werden konnte. Nachdem nun die Proben wiederum 2 Tage im warmen Zimmer gelegen hatten, wog:

6) die Jutefaser . . . . . 1,1378, das Jutegarn 1,1474.

Obgleich diese Zahlen wohl keiner Erklärung bedürfen, so sei doch zum Schluß dieses Abschnittes noch folgende Bemerkung erlaubt. Versuch 1 zeigt, daß, nachdem die Proben der Luft zum Trocknen ausgesetzt waren, die lose Jutefaser weniger Wasser enthielt als das Jutegarn, und Versuche 2 bis 5 zeigen, daß die Wasseraufnahme erst sehr rapid, dann aber langsam erfolgte, aber bei der losen Jute energischer war wie beim Garn, auch, daß schließlich das Garn im Wassergehalte gegen die lose Jute zurückblieb, was sich aber wohl nach längerer Zeit ausgeglichen haben würde. Versuch 6 zeigte endlich, gegen Versuch 5 gehalten, wie intensiv eine Lagerortveränderung auf den Wassergehalt einzuwirken vermag, und daß schließlich, wie bei Versuch 1, die lose Jute wieder weniger Wasser als das Garn enthielt.

Beide Sorten Proben fühlten sich bei Versuch 1, 2 und 6 vollkommen trocken an; bei Versuch 3 wurde in beiden Fällen die aufgenommene Feuchtigkeit auch durch das Gefühl erkennbar, noch mehr bei Versuch 4, während bei Versuch 5 sich besonders die lose Jutefaser bedeutend feucht anfühlte.

(Fortsetzung folgt.)

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von J. Hentsch Hauptmann a. D. in Berlin.

Mit Abbildungen auf Taf. II [d,1].

(Fortsetzung von S. 518 des vorhergehenden Bandes.)

Gewehrsystem Timner, Modell 1876.

Das von dem Büchsenmacher A. F. W. Timner zu Coblenz construirte und patentirte Gewehr gehört zur Classe der Cylinderverschluß-

Digitized by Google

systeme und wird aus ihm eine Metallpatrone geschossen. Die Waffe zeigt wenig Originelles und ist vielmehr hauptsächlich eine Combination älterer Constructionen. Mit welchem Geschicke dies seitens des Constructeurs ausgeführt ist, möge folgende Beschreibung der Waffe zeigen. Es zeigen Figur 18 Ansicht der Hülse von oben, Figur 19 Verticallängendurchschnitt des geschlossenen und abgeschossenen Gewehres, Figur 20 Seitenansicht des Verschlußcylinders, Figur 21 Verticallängendurchschnitt bei geöffnetem und gespanntem Gewehre.

Auf dem hintern Theile des Laufes ist wie bei allen Cylinderverschlußsystemen eine Hülse B aufgeschraubt, welche zur Aufnahme des Verschlußcylinders und Extractors dient. Die hinten senkrechte Fläche des Hülsenkopfes A besitzt im obern Theile, dort wo der Kopf in die linke Hülsenwand übergeht, eine schraubenartig gewundene Fläche, durch welche bei dem Oeffnen des Verschlußmechanismus der Verschlußcylinder etwas zurückgeführt und die Patronenhülse im Patronenlager gelockert werden soll. Dieser Fläche entsprechend ist auch die nach vorn gerichtete, die Patroneneinlage hinten begrenzende rechte Hülsenwandfläche im obern Theile abgeschrägt, um bei dem Schließen des Gewehres die Patrone ganz an ihren Platz zu führen. Beide Einrichtungen finden wir bereits seit Jahren bei dem Mauser-Gewehre (vgl. *1872 **206** 343. *1875 **216** 145).

Ebenso wie bei letzterer Waffe besitzt die Hülse an ihrem hintern Ende eine Verstärkung, welche ihre obere Fläche überragt und das Herausziehen des Verschlußcylinders aus der Hülse dadurch verhindert, daß sich gegen sie eine auf der obern Fläche des Verschlußcylinders angebrachte Scheibe legt, eine Einrichtung, welche ebenfalls dem Mauser-Gewehr entnommen ist.

Abweichend von letzterer Waffe befindet sich in der untern Hülsenwand der Länge nach eine schmale Rinne zur Aufnahme des Extractors f und an der untern Fläche der Hülse die Schlagfeder g mit dem Schlagstücke h. Die Schlagfeder entspricht der Abzugsfeder des Dreyse'schen Zündnadelgewehres, ist aber kräftiger gearbeitet und trägt an Stelle des Abzugsfederstollens das das Vorschnellen des Schlagbolzens veranlassende Schlagstück h. Dasselbe tritt durch eine Auslassung der untern Wand der Hülse in das Innere der letztern. Seine vordere Fläche, die eigentliche Schlagfläche, ist abgeschrägt und tritt im obern Theile nach hinten zurück. An seiner hintern Seite befindet sich ein Absatz x, welcher als Spannrast dient und sich bei niedergedrückter Stellung unter einen entsprechenden Absatz des Abzuges m legt.

Hinter der zum Durchlassen des Schlagstückes bestimmten Oeffnung in der untern Wand der Hülse ist an der untern Fläche der letztern

Digitized by Google

mittels einer horizontalen Schraube in einer senkrechten Auslassung der Abzug m und hinter ihm mittels einer senkrechten Schraube die Abzugsfeder n befestigt. Wie schon erwähnt, besitzt der Abzug an seiner vordern Seite einen Absatz, welcher sich bei gespanntem Gewehre auf den Absatz x des Schlagstückes legt und in dieser Stellung durch die Abzugsfeder erhalten wird.

Das Verschlußstück C besteht aus einem Cylinder, welcher im allgemeinen dem Verschlußcylinder der ersten Modelle, welche die Umänderung des Zündnadelgewehres zum Gebrauche von Metallpatronen bezweckten, entspricht. Ein besonderer, die Rotation des Cylinders nicht mitmachender Verschlußkopf, wie bei den neueren Modellen dieser Gattung, existirt bei dem vorliegenden Gewehre nicht, und mußte daher der Extractor f getrennt von dem Cylinder angebracht werden, um ihn an dem Drehen des letztern zu verhindern. Auf der Führungswarze befindet sich wie bei dem Mauser-Gewehr eine Scheibe, welche durch eine Schraube festgehalten wird, die Führungswarze nach oben und den beiden Seiten überragt und die Rückwärtsbewegung des Cylinders begrenzt. Das über die Führungswarze nach vorn hervorstehende Ende d des Verschlußcylinders C ist absatzartig verjüngt, und tritt dieser Theil in die Laufbohrung.

An der der Führungswarze gegenüberstehenden Cylinderfläche ist eine Längsnuth angebracht, welche an ihrem hintern Ende unter rechtem Winkel in eine kurze Querauslassung übergeht. Dieser so gebrochene Gang dient zur Aufnahme des hintern Ansatzes des Extractors f. Letzterer befindet sich in der Längsnuth bei geöffnetem, in der Quernuth bei geschlossenem Gewehre. Die hintere Seite des Verschlußcylinders bildet eine schiefe Fläche, welche im Vereine mit der vordern Abschrägung des Schlagstückes das Spannen des letztern bewirkt, eine Einrichtung, welche nicht neu ist, sondern sich schon bei einem seit fast 30 Jahren in der Waffensammlung der HH. Falisse und Trapmann in Lüttich befindlichen Zündnadelgewehre und später bei den Modellen von Deprez und Carter vorfindet, nur mit dem Unterschiede, daß bei diesen Waffen der Hahn eines Percussionsschlosses auf diese Weise gespannt wird, hier dagegen Schlagstück und Schlagfeder ein einziges Stück bilden. Der Verschlußcylinder besitzt der Länge nach eine centrale, cylindrische Bohrung, welche zur Aufnahme des entsprechend geformten Schlagstiftes e dient, vorn sich absatzartig verjüngt, hinten durch eine Schraube mit centraler enger Bohrung geschlossen wird.

Der Extractor f besteht aus einem langen, mit seiner obern Fläche sich mit der innern Fläche der Hülse vergleichenden und vorn und hinten

Digitized by Google

je einen letztern nach oben überragenden Ansatz tragenden Eisenstäbchen; der vordere Ansatz dient zum Zurückziehen der Patrone und legt sich vor den Bodenrand ihrer Hülse, der hintere tritt in den gebrochenen Gang des Verschlußcylinders C.

Was nun das Zusammenwirken der Schloß- und Verschlußtheile betrifft, so nehmen dieselben bei geschlossenem und abgeschossenem Gewehre folgende Stellung ein: Das Schlagstück h ist aus der Abzugsraft herausgetreten, hochgeschnellt, liegt mit seiner vordern Fläche an der hintern des Schlagbolzens, und ist dieser mit seinem vordern Ende über die vordere Fläche des Verschlußcylinders C hervorgetreten. Letzterer liegt mit seiner vordern Verjüngung d in der Laufbohrung, seine Führungswarze in der betreffenden Auslassung der rechten Hülsenwand, der Extractor f mit seinem vordern Ansatze vor dem Patronenbodenrande, mit dem hintern in der Querauslassung des Cylinders C.

Um das Gewehr zu laden, wird der Verschlußcylinder C nach links gedreht, wobei ihn die scharfe Fläche des Hülsenkopfes etwas zurückdrückt. Der Extractor f gleitet mit seinem hintern Ansatze in der Querauslassung zur Seite, macht somit die drehende Bewegung nicht, wohl aber die geringe Rückwärtsbewegung mit, wodurch die Patronenhülse i in ihrem Lager gelockert und dadurch ihr späteres Entfernen erleichtert wird. Bei der Drehung hat die schiefe hintere Cylinderfläche einen Druck gegen die schiefe Fläche des Spannstückes h ausgeführt, dieses niedergedrückt und die Schlagfeder g gespannt. Hierauf wird der Verschlußcylinder C so weit zurückgezogen, als es die auf seiner Führungswarze angebrachte Scheibe gestattet, wobei der mit seinem hintern Ansatze in die Längsnuth des Cylinders getretene Extractor anfangs unbeweglich bleibt, bis daß die vordere Begrenzungsfläche der Nuth ihn trifft und mit zurücknimmt. Der Weg, welchen er ausführt, ist indessen nur kurz, die Patronenhülse bleibt mit ihrem vordern Ende im Lauf stecken und muß mit Hilfe der Finger entfernt werden.

Hierauf wird die Patrone eingeführt, der Verschlußcylinder C vorgeschoben, nach rechts gedreht und das Gewehr dadurch geschlossen. Bei dem Vorschieben trifft der bei obigen Bewegungen stets unverrückt gebliebene, somit nach vorn hervorstehende Schlagbolzen e den Patronenboden, wird dadurch zurückgedrückt, und tritt sein hinteres Ende aus der Bodenschraube hervor. Der Extractor f verharrt anfangs in seiner Lage, bis sein hinterer Ansatz die Quernuth erreicht, und tritt dieser alsdann bei dem Rechtsdrehen des Cylinders in letztern ein. Die andern Schloßtheile verharren in ihrer Lage.

Erfolgt nun ein Druck gegen den Abzug, so wird das Schlagstück h

Digitized by Google

frei, von der Schlagfeder g hochgeschnellt, trifft den Schlagbolzen e, schleudert diesen vor, und es erfolgt die Entzündung der Patrone.

Eine besondere Sicherung hat der Constructeur für überflüssig gehalten, da die eigenthümliche Construction des Mechanismus schon an sich vollständige Sicherheit gewähren soll, und zwar durch Aufdrehen des Verschlußcylinders bis zur Hälfte, da dann bei dem Hochschnellen des Schlagstückes dieses durch die schiefe Fläche des Cylinders verhindert wird, den Schlagbolzen zu treffen. — Dies hat allerdings seine Richtigkeit; allein es fehlt der Waffe jede Vorrichtung, das Verschlußstück in dieser Stellung zu fixiren, und wird letzteres daher nicht einen Augenblick länger in dieser Lage verharren, sobald es losgelassen wird. Es ist daher auch der Vorschlag gemacht worden, einen Schieber in der Hülsenwand so anzubringen, daß er bei seinem Hineinschieben sich über das Schlagstück legt und dessen Hochschnellen verhindert, jedenfalls eine unsichere und äußerst primitive Vorrichtung.

Das Auseinandernehmen und Zusammensetzen des Verschlußmechanismus hat seine Schwierigkeiten, da bei ersterm die Abnahme des Schlagstückes mit Schlagfeder das Entfernen des Laufes aus dem Schafte erfordert. Das bloße Herausnehmen des Verschlußcylinders bedingt ebenfalls den Gebrauch eines Schraubenziehers zum Entfernen der Scheibenschraube von der Führungswarze und der Bodenschraube des Cylinders.

Was den Werth der Construction betrifft, so besteht sein einziger Vorzug in der geringen Anzahl von Schloßtheilen; doch steht diesem Vorzuge eine Menge Uebelstände gegenüber. Zunächst ist ein großer Uebelstand, daß nicht die geringste Vorrichtung vorhanden ist, um den Schlagbolzen zurückzuführen, dies vielmehr erst durch Gegenstoßen gegen das im Patronenboden befindliche Zündhütchen bewirkt wird. Ist nun der Schlagbolzen in Folge Platzens von Patronenhülsen oder aus andern, im Felde leicht vorkommenden Ursachen verschmutzt und die Reibung an den Cylinderwänden in Folge dessen so groß, daß eine erhebliche Kraft zu seinem Zurückdrücken erfordert wird, so tritt leicht eine Entzündung der Patrone bei dem Vorschieben des Cylinders vor vollständigem Schlusse der Waffe ein. Der Verschlußcylinder wird in diesem Falle zurückgeschleudert, und der Schütze kann schwer beschädigt werden.

Die Extractionsvorrichtung ist sehr primitiver und durchaus ungenügender Art, das Entfernen der Patronenhülse erfolgt nicht automatisch, sondern ist selbst mit den Fingern schwierig, ganz besonders in liegender Stellung des Schützen, auszuführen; der Extractor kann leicht bei der Herausnahme des Cylinders verloren gehen, da er frei in der Hülse liegt, und erschwert außerdem das Zusammensetzen der Waffe.

Digitized by Google

Die bei den neueren Modellen für durchaus nöthig befundene Einrichtung, den nach hinten bei dem Platzen von Patronenhülsen ausströmenden Gasen einen Ausweg nach der Seite zu verschaffen und jedes Hindurchströmen durch die Hülse nach hinten unmöglich zu machen, ist bei dieser Waffe ganz außer Acht gelassen, und kann letzters sowohl durch die Schlagbolzenbohrung des Cylinders als durch den Extractorgang der Hülse stattfinden.

Was den Einfluß der atmosphärischen Einflüsse, Nässe, Temperaturwechsel, Staub ꝛc. betrifft, so soll das Schloß in seiner Function dadurch nicht die geringste Beeinträchtigung erfahren; es liegt indessen nicht der geringste Grund vor, weshalb sich das vorliegende System vor den andern Modellen mit Cylinderverschluß auszeichnen sollte, und treten auch hier dieselben Uebelstände wie bei letztern ein.

In Bezug auf Präcision, Handhabung und namentlich Schnelligkeit des Ladens und Schusses soll diese Construction den andern Modellen mindestens ebenbürtig sein, wenn sie letztere nicht sogar überragt. Was nun die Präcision betrifft, so ist die Schloßconstruction bei Anwendung von Metallpatronen gänzlich einflußlos hierauf, und gelangen hierbei ganz andere Factoren zur Geltung. Die Handhabung und Schnelligkeit des Schusses muß indessen in Folge der mangelhaften Extractionsvorrichtung erheblich hinter derjenigen der neuen Modelle dieser Gattung zurückstehen.

Die Construction dürfte somit nach obigem bei weitem nicht die Vollkommenheit der neuen Waffen mit Cylinderverschluß und ganz besonders nicht des bis jetzt unerreicht dastehenden neuen Dreyse'schen Rotationsgewehres besitzen, der einzige Vortheil der geringen Zahl der Schloßtheile gegen die andern schwer wiegenden Nachtheile verschwinden und ohne nachträgliche Hinzufügung einer genügenden Ruhstellung die Waffe nicht als kriegsbrauchbar zu betrachten sein. Originell ist an ihr nur die Vereinigung des Schlagstückes und der Schlagfeder in einem Stücke.

(Fortsetzung folgt.)

Hobson's Pyrometer zur Bestimmung der Temperatur des heissen Gebläsewindes.

Mit einer Abbildung auf Taf. I [b.c/2].

Der Zweck dieses in Figur 17 abgebildeten Instrumentes ist, die Temperatur des Gebläsewindes durch Beimengung eines in constantem

Digitized by Google

Verhältnisse zugeführten Quantums kalter Luft herabzustimmen, so daß die höchsten, bei Heißluftgebläsen überhaupt vorkommenden Temperaturen noch innerhalb der Grenzen eines guten Quecksilberthermometers liegen.

Der Wind tritt als heißer Strahl bei A in den Apparat. Dieser Strahl inducirt mit Hilfe geeigneter Anordnungen einen Strom atmosphärischer Luft, welcher bei B eintritt und, mit ersterm gemengt, gegen die Kugel eines Quecksilberthermometers C angetrieben wird. Bei D verläßt das Stromgemenge den Apparat. Da die Dimensionen der Oeffnungen, durch welche die heiße Gebläseluft und die kalte Luft einströmen, unveränderlich sind, so ist auch anzunehmen, daß das quantitative Verhältniß beider Luftströme ein constantes sei. Denn die Zu- oder Abnahme der Windpressung hat auch eine entsprechende Zu- oder Abnahme der inducirten Luftmenge zur Folge. Um aber in dieser Hinsicht jeden Zweifel zu beseitigen, hat man Versuche angestellt, welche die thermometrische Uebereinstimmung des in Rede stehenden Instrumentes mit dem Siemens'schen kupfernen Kugelpyrometer bei Windpressungen von 0,14 bis $0^k,30$ pro 1^{qc} bestätigen. Um das Instrument zu graduiren, bestimmt man zunächst die Temperatur der heißen Gebläseluft mit Hilfe eines Normalpyrometers, z. B. des eben erwähnten Siemens'schen Pyrometers. Angenommen, dasselbe zeige 1000^0 F. an. Gleich darauf läßt man die nämliche Gebläseluft auf das neue Pyrometer wirken. Wenn die Quecksilbersäule zu steigen aufgehört hat, so notirt man sich den Thermometerstand; nehmen wir an, derselbe betrage 362^0 F. Von beiden Werthen 70^0 F., d. i. die atmosphärische Temperatur, abgezogen, und die kleinere Zahl durch die größere dividirt, gibt $292 : 930 = 0{,}314^0$ als Betrag, um welchen das Thermometer für jeden über der atmosphärischen Temperatur liegenden Grad der Gebläseluft steigt; hieraus läßt sich jeder andere Punkt der Scale leicht berechnen. Es geht aus dem Gesagten hervor, daß die Wahl jenes speciellen Verhältnisses an sich gleichgiltig ist, und daß dasselbe bei verschiedenen Instrumenten nicht nothwendig das gleiche sein muß, wenn es nur bei einem und demselben Instrumente unveränderlich ist. Gleichwohl empfiehlt es sich, bei allen Instrumenten das nämliche Verhältniß zu Grunde zu legen, um nicht jedes einzelne nach einem Normalpyrometer graduiren zu müssen. (Nach dem Engineer, Juni 1876 S. 484.) P.

Digitized by Google

Die Anwendungen von Ferromangan[1]; von J. Gautier in Paris.

Ein bedeutender Fortschritt im Bessemerproceß war die Anwendung von Spiegeleisen. Anfangs schrieb man dessen günstige Einwirkung nur seinem hohen Kohlenstoffgehalt zu, ohne Rücksicht auf den Einfluß des Mangans zu nehmen, und der Zusatz von Spiegeleisen bezweckte nur den durch das Blasen vollständig eliminirten Kohlenstoff theilweise dem Eisen zurückzuführen. Obgleich auch andere Roheisensorten diesem Zwecke vollkommen entsprachen, so erkannte man doch erst später, daß das Mangan des Spiegeleisens als wesentlicher Desoxydationsfactor auftritt.

Im J. 1866 wies Valton, der bekannte Betriebsführer der Eisenhütten zu Terre Noire, in dem Bulletin de l'industrie minérale de St. Etienne nach, daß wegen der hohen Temperatur beim Bessemerproceß das oxydirte Eisen in Form von Eisenoxydoxydul und nicht von Eisenoxyd vorhanden, und das auf diese Weise erblasene Eisen wegen seines Gehaltes an dieser Eisensauerstoffverbindung warmbrüchig und zum Walzen nicht geeignet ist, da das Eisenoxydoxydul ebenso schwer wie das Eisenoxyd in die Schlacke übergeht. Durch einen Zusatz von metallischem Mangan in Form von Spiegeleisen wird das Eisenoxydoxydul wegen der großen Verwandtschaft des Mangans zum Sauerstoff in Eisenoxydul übergeführt, welches letztere mit dem gebildeten Manganoxydul sofort von der Schlacke aufgenommen wird ($Fe_3O_4 + Mn = MnO + 3\,FeO$).

Die neuesten Erfahrungen auf dem Gebiete der Stahlfabrikation nach Bessemer und nach Siemens-Martin haben erwiesen, daß in dem ausgebrachten Product fast immer ein Mangangehalt vorhanden, welcher zuweilen sehr bedeutend ist. Sollte etwa diese Legirung von Eisen und Mangan die Qualität des Stahls erhöhen; oder muß überhaupt, damit die Reaction eine vollständige ist, ein Ueberschuß an Mangan vorhanden sein? Immerhin läßt sich die vortheilhafte Einwirkung des Mangans auf die Qualität des Productes nicht ableugnen, und Versuche von Henderson in Glasgow (vgl. 1870 198 209) führten zur Darstellung von sogen. Ferromangan, dessen Mangangehalt jedoch nicht 25 Proc. überstieg. Erst als das Verfahren in England aufgegeben worden, gelang es den Stahlwerken von Terre Noire (Frankreich) den Mangangehalt obiger Legirung bis zu 75 Proc. zu steigern, und

[1] Nach einem Vortrag im Iron and Steel Institute durch Engineering, März 1876 S. 253.

Digitized by Google

erwähnen wir in der Folge die hauptsächlichsten Anwendungen, welche diese kohlenstoffhaltige Legirung in der modernen Eisenhüttentechnik findet.

1) Fabrikation von weichem Stahl. Bei der Darstellung von Qualitätsstahl nach Bessemer's oder Siemens-Martin's Methode ist ein Zusatz von 1 bis 10 Proc. Mangan in Gestalt von Spiegeleisen in allen Stahlhütten gebräuchlich. Wegen des hohen Kohlenstoffgehaltes des Spiegeleisens (5 Proc.) ist auf diese Weise die Fabrikation von weichem Stahl wenn auch nicht unmöglich, doch mit großen Schwierigkeiten verbunden. Bessemer (1870 198 208) wies zuerst nach, daß durch Zusatz einer geringen Menge Ferromangan nicht allein eine zur Reduction der etwa gebildeten Eisenoxyde genügende Menge Mangan eingeführt, sondern daß auch die Menge des zugesetzten Kohlenstoffes bedeutend verringert wird. Da ein vorheriges Schmelzen des Ferromangans nicht nothwendig befunden, resp. ein Manganverlust durch Umschmelzen, wie solches beim Zusatz von Spiegeleisen der Fall ist, nicht stattfindet, so dürfte der Manganzusatz weniger als 1 Proc. betragen; jedoch hat die Erfahrung gelehrt, daß ein normaler Zusatz von 1 Proc. nur vortheilhaft einwirkt. Ein Zusatz von 1 Proc. Mangan in Form von 10proc. Spiegeleisen bewirkt eine Zunahme von 0,5 Proc. Kohlenstoff, während nur 0,1 Proc. Kohlenstoff aufgenommen werden, wenn 1 Proc. Mangan in Form von 2 Proc. Ferromangan, dessen Mangangehalt 50 Proc. beträgt, zugesetzt wird. Versuche haben zur Genüge erwiesen, daß je reicher die Legirung an Mangan, um so ärmer das Product an Kohlenstoff ist, und ein 75proc. Ferromangan würde sich also zur Darstellung des weichsten Stahls am meisten empfehlen.

Wir geben im Folgenden die Resultate, wie solche bei Festigkeitsproben zweier verschiedenen Stahlsorten erhalten wurden, welche aus der nämlichen Roheisenmarke unter Zusatz einerseits von Spiegeleisen, anderseits von Ferromangan erblasen wurden:

	Mit Spiegeleisen	Mit Ferromangan
	k	k
Elasticitätsgrenze	34,6 pro 1qmm	25,2 pro 1qmm
Festigkeitscoefficient	59,8 „	44,1 „
Verlängerung (über 200mm gemessen)	8 Proc.	25 Proc.

Die Abnahme des Festigkeitscoefficienten bei der gleichzeitigen Zunahme der Elongation ist ein entschiedener Vortheil in den Fällen, wo keine besondere Härte erfordert wird. Solches Metall, welches bei einem kleinen Verlängerungsverhältnisse einen großen Festigkeitscoefficienten besitzt, verursacht größere Schwierigkeiten beim Formgeben, was selbst dann hervortritt, wenn man ein solches Metall im warmen Zustande

Digitized by Google

verarbeitet. Bei unregelmäßig geformten Stücken treten leicht Spannungen auf, welche in dem kalt gewordenen Theile Risse verursachen, und gerade diesem schwankenden Gleichgewichte der einzelnen Molecüle im harten Stahle ist der Grund zuzuschreiben, weshalb dieser Stahl fast nur zu Schienen und Bandagen verwendet werden kann. Soll dagegen ein Stahl in der Fabrikation von Platten, Schmiede- und sonstigen Maschinentheilen Anwendung finden, so muß er möglichst weich sein, und zu diesem Zwecke dürfen die Consumenten keinen Stahl begehren, der eine möglichst große Festigkeit besitzt. Wie Mallet schon längst nachgewiesen, ist zu Constructionszwecken nicht der Festigkeitscoefficient allein maßgebend, sondern das Product aus diesem Festigkeitscoefficienten mit der schließlichen Ausdehnung. Bei Berücksichtigung dieser Momente auf obige Stahlsorten und auf gewöhnliches Eisen ergibt sich für gewöhnlichen harten Stahl die Zahl 305, für weichen Stahl 700 und für gewöhnliches Eisen 105.

Praktische Versuche in Frankreich haben ergeben, daß eine gegen einen durch T-Schienen aus weichem Stahl gehaltenen Wall geschossene Kanonenkugel nur den dritten Theil der Zerstörung verursacht, welche bei Anwendung von gewöhnlichem T-Eisen eintritt; es würde dieser Erfolg bei Anwendung von hartem Stahl nicht erzielt werden. Dies ist ein sehr schlagender Beweis für die Widerstandsfähigkeit des weichen Stahls gegen Stöße. Umsomehr dürfte man die Dimensionen der aus weichem Stahl hergestellten Constructionstheile unbeschadet ihrer Widerstandsfähigkeit bedeutend verringern, als die Elasticitätsgrenze von weichem Stahl verglichen mit der von gewöhnlichem Eisen sich wie 16 zu 9 verhält. Es würde in gewissen Fällen eine Ersparniß im Gewichte des Materials bis zu 40 Proc. eintreten, wodurch die Herstellungskosten bedeutend vermindert würden, insbesondere da in der Folge die Preise von Stahl und Eisen nicht so bedeutend von einander differiren werden, als es augenblicklich der Fall ist. Es treten diese Vortheile des weichen Stahls noch mehr hervor, wenn man einen Vergleich mit den besten Eisensorten (Low-Moor, Bowling u. a.) aufstellt. Es läßt sich auch mit Sicherheit behaupten, daß die Anwendung des weichen Stahls analog wie die der stählernen Eisenbahnschienen eine große Verbreitung finden wird, da schon jetzt in Frankreich und England nach dem Vorgange von Barnaby auf den Staatsschiffswerften nur Platten aus weichem Stahl zur Anwendung gelangen, wodurch nicht allein eine Gewichtsverringerung des Schiffskörpers, sondern auch eine Vergrößerung des Tonnengehaltes erzielt wird.

Es läßt sich am meisten empfehlen, zur Erleichterung des chemischen Processes und um ein Verspritzen zu umgehen, welches beim Zusammen-

Digitized by Google

treffen eines kalten Körpers mit flüssigem Stahl leicht eintritt, das Ferromangan nur im rothglühenden Zustande einzuführen. Beim Siemens-Martin'schen Proceß läßt sich dieses vorherige Erhitzen in den bei diesem Proceß gebräuchlichen Oefen leicht ausführen, während beim Bessemerproceß die Legirung, deren Gewicht wegen des bedeutenden Mangangehaltes ein niedriges ist, in einem eisernen Behälter vor dem Munde des Converters aufgehängt und nach vollendetem Blasen in das flüssige Bad umgekippt werden kann. Die Reaction ist alsdann eine vollständige und die Mischung durch das nachherige Eingießen in Formen eine vollkommene.

Vergleichen wir nun obiges Princip mit andern Herstellungsmethoden von weichem Stahl, so ergibt sich von vornherein, daß in allen Fällen eine Verminderung des Spiegeleisenzusatzes erstrebt wurde, um den Kohlenstoffgehalt des fertigen Productes möglichst zu verringern, wodurch jedoch in vielen Fällen ein rothbrüchiger, zum Walzen fast untauglicher Stahl erzielt wurde. Bei Ausführung des Bessemerprocesses ist es fast unmöglich, die Grenze einzuhalten, bis zu welcher die Bildung von Eisenoxyd im geschmolzenen Metalle eintritt. Beim Zusatz von Spiegeleisen tritt eine heftige Reaction zwischen dem gebildeten Eisenoxyd und dem Kohlenstoff des Spiegeleisens auf, wodurch ein Verspritzen eines Theiles des Converterinhaltes verursacht wird. Der auf diese Weise erhaltene Stahl ist zwar weich, aber der Proceß ist ein unsicherer, kostspieliger und gefährlicher.

In den letzten Jahren wurde bei Anwendung eines Roheisens mit 3 bis 4 Proc. Mangangehalt eine weiche Stahlsorte ohne Spiegeleisenzusatz erhalten. Das Eisenoxyd wirkt auf alle oxydirbare, im Roheisen enthaltene Substanzen ein, zuerst auf das Silicium, dann auf den Kohlenstoff und zuletzt auf das Mangan. Ist nach Entfernung des Siliciums und des Kohlenstoffes noch so viel Mangan vorhanden, daß das gebildete Eisenoxydoxydul durch denselben vollständig zu Eisenoxydul reducirt wird, so ist der erblasene Stahl ein sehr weicher. Es ist dies jedoch ein schwieriger, unsicherer Proceß und muß hierbei der Mangangehalt des Roheisens unbedingt 3 bis 4 Proc. betragen; dieser Proceß erfordert eine große Geschicklichkeit seitens des Betriebsführers, da das Spectroskop von keinem Nutzen ist und von Zeit zu Zeit nach Abstellung des Windes Schlackenproben gezogen werden müssen, welche beim Eintritt der schwarzen Färbung das Ende des Processes anzeigen. Die Qualität des Productes ist variabel, und trotz des geringen Kohlenstoffgehaltes ist die Structur desselben wegen der hohen Temperatur eine krystallinische, wie solche öfters beim Bessemerproceß erhalten wird, wenn die angewendete Roh-

Digitized by Google

eisenmarke viel Silicium enthält. Insbesondere ist dies des Fall in einigen Gegenden Deutschlands und Oesterreichs, und würde daselbst die Anwendung von Ferromangan von wesentlichem Vortheile sein, welche Legirung außerdem den Vortheil besitzt, daß sie ebenso gut beim Martiniſiren als beim Bessemern Anwendung finden kann.

2) Anwendung von Materialien geringerer Qualität in der Stahlfabrikation. Die Erfahrung hat schon längst gelehrt, daß bei der Fabrikation von weichem Gußstahl, wofern man Sorge trägt, den Kohlenstoff aus demselben möglichst auszuscheiden, der Gehalt an Phosphor bis zu 0,4, an Schwefel bis zu 0,2, an Silicium bis zu 1 und an Mangan bis zu 2 bis 3 Proc. steigen kann, ohne daß das erhaltene Product zum Auswalzen untauglich würde. So ließ sich in einem speciellen Falle eine Legirung von Silicium und Eisen, aus welcher aller Kohlenstoff entfernt war, und deren Siliciumgehalt 7,5 Proc. betrug, vollkommen ausschmieden. Es ist also entweder die Einwirkung des Kohlenstoffes in Gegenwart der übrigen Körper eine schädliche, oder der Kohlenstoffgehalt an und für sich übt einen nachtheiligen Einfluß beim Auswalzen aus. Beide Ursachen scheinen gleichzeitig aufzutreten.

Die Einwirkung des Siliciums ist insofern von keinem wesentlichen Einflusse, als dasselbe seltener und nur dann auftritt, wo man es mit Absicht in den Stahl überführt. Desgleichen läßt sich ein Schwefelgehalt bis zu 1 Proc. beim Hohofenbetrieb durch einen starken Kalk- resp. Manganzusatz ziemlich vollständig entfernen. Anders verhält es sich dagegen mit dem Phosphor, und darf in den gewöhnlichen Stahlsorten, deren Kohlenstoffgehalt 0,5 Proc. beträgt, der Gehalt an Phosphor nicht bis zu 0,05 Proc. steigen, soll das Product zum Auswalzen überhaupt geeignet sein. Dies ist ein Uebelstand, welchen man durch ein dem Auswalzen vorhergehendes Hämmern etwas mildern kann, welche Manipulation jedoch nicht weniger kostspielig als zeitraubend ist. Wie schon hervorgehoben, wirkt ein Phosphorgehalt bis zu 0,4 Proc. nicht schädlich beim Auswalzen des Eisens ein, wofern nur Spuren von Kohlenstoff in Stahl enthalten sind. In letzterer Beziehung ermöglicht die Verwendung von Ferromangan die praktische Durchführung der Fabrikation von weichem Stahl aus Materialien, deren Phosphorgehalt ein mehr oder weniger großer ist. Nachstehende Versuchsproben mit Eisenbahnschienen der französischen Nordbahn (der laufende Meter wiegt 30k,2), welche theils aus Bessemerstahl, theils aus Phosphorstahl hergestellt sind, ergeben zur Genüge das Verhalten beider Stahlsorten zu einander.

Digitized by Google

Biegungsproben; lichte Entfernung der Auflager 1m.
Durchschnitt von 25 Chargen.

Belastung.	Bessemerstahl.		Phosphorstahl.	
k	mm	mm	mm	mm
12 500	2,5	—	2,2	—
17 490	3,0	—	2,7	—
19 930	3,5	—	3,3	—
25 000	4,2	1,6	4,2	1,2
30 120	7,6	3,9	23,8	18,5
32 820	15,3	10,2	38,0	31,5
Bruchbelastung	46 210 bis 49 830k		43 940 bis 48 920k	
Analyse: Kohlenstoff	0,45 bis 0,55 Proc.		0,15 bis 0,20 Proc.	
Mangan	0,15 „ 0,25 „		0,25 „ 0,35 „	
Phosphor	0,04 „		0,27 „ 0,32 „	

Aus diesen Versuchen ergibt sich, daß bis zur Elasticitätsgrenze hin Phosphorstahl sich fast ebenso verhält als Stahl von gewöhnlicher Qualität; über diesen Punkt hinaus ist die permanente Einbiegung (2. Spalte) bei Phosphorstahl eine größere, und tritt auch der Bruch etwas früher auf als bei reinem Stahl, welche Resultate durch Versuche über die Zugfestigkeit derselben Materialien bekräftigt werden, von denen nachstehend einige folgen.

	Elasticitätsgrenze.	Festigkeitscoefficient.	Verlängerung.	
Bessemerstahl.	k	k	Ueber 200mm	Ueber 100mm
Probestücke von dem Schienenkopfe	38,9 pro 1qmm	78,2 pro 1qmm	7,0 Proc.	8,5 Proc.
Probestücke von dem Schienenfuße	40,9	75,7	7,0 „	8,5 „
Probestücke, in Platten ausgewalzt	36,8	71,8	9,5 „	11,2 „
Phosphorstahl.				
Probestücke von dem Schienenkopfe	38,1	52,2	9,5 „	11,2 „
Probestücke von dem Schienenfuße	40,1	55,9	10,2 „	12,7 „
Probestücke, in Platten ausgewalzt	33,7	57,4	17,7 „	21,3 „

Das Auswalzen in Platten ist von keiner besondern Einwirkung auf die Härte des gewöhnlichen Stahls, während Phosphorstahl durch diese Manipulation bedeutend weicher wird. Es ist möglich, daß bei diesem Auswalzen zu einer geringen Stärke ein Theil des Kohlenstoffes verbrannt wird; wahrscheinlicher jedoch ist, daß der krystallinische Zustand des Metalles durch die mechanische Einwirkung vollständig aufgehoben wird. Das anfänglich körnige Metall besitzt eine Neigung zum Ueber-

Digitized by Google

gang in den faserigen Zustand. Es ist diese Molecularveränderung um so bemerkenswerther, als dadurch die Widerstandsfähigkeit des Metalles gegen Stöße erhöht wird. Eine Folge hiervon ist, daß beim Auswalzen eines Ingots von größerm Querschnitt in zwei oder drei Schienenlängen der Phosphorgehalt um so größer sein kann, während umgekehrt bei gleichem Phosphorgehalt die Widerstandsfähigkeit gegen Stöße von solchen aus größern Ingots hergestellten Schienen vermehrt wird. In Frankreich, wo diese Widerstandsfähigkeit nur durch einen 300^{k} schweren Fallblock bei einer Fallhöhe von 2^{m} geprüft wird, hält Phosphorstahl diese Proben gut aus, wie aus nachstehenden Versuchen erhellt. (Die Schienen sind die nämlichen wie in den obigen Versuchen. Lichte Entfernung der Auflager 1^{m},10.)

Fallhöhe.	Bessemerstahl.	Phosphorstahl.
m	mm	mm
0,456	0,7 Einbiegung	1,7 Einbiegung
0,761	1,5	3,2
0,914	2,6	7,8
1,523	7,6	11,8
1,980	12,6	23,0
2,438	22,8	33,5
3,047	33,0	45,7.

Werden die Schienen einer strengern Prüfung unterzogen, z. B. mit einem Fallblocke von 1015^{k}, so muß die Zusammensetzung etwas verändert werden, und eben in diesem Falle ist die Einwirkung des Mangans von besonderer Tragweite.

Es ist schon oben hervorgehoben worden, daß bei der Fabrikation von weichem Stahl der Gehalt an Kohlenstoff um so geringer wird, je größer der Mangangehalt der Eisen-Mangan-Legirung ist. Auch kann bei genügendem Zusatz von reichem Ferromangan das ausgebrachte Product bis zu 1 Proc. Mangan enthalten. Das Auswalzen einer solchen Stahlsorte ist in keiner Weise durch den Mangangehalt beeinträchtigt, es geht eher leichter. Besonders bemerkenswerth ist, daß ein solcher Phosphor und Mangan haltiger Stahl eine größere Widerstandsfähigkeit gegen Stöße besitzt. Es scheint hier die Einwirkung des Phosphors durch das Mangan neutralisirt zu sein. Zum Belege hierfür dienen u. a. die Versuche der Grande Société des Chemins de fer Russes in St. Petersburg, alte englische Eisenbahnschienen in Stahl zu verwandeln. Es sind diese Eigenschaften des weichen Stahls bei einem Phosphorgehalte von 0,3 bis 0,5 Proc. von besonderer Tragweite in Anbetracht des seltenen Vorkommens und der hohen Preise reiner Eisenerze. Nicht allein wird eine Preisverminderung der fertigen Eisenbahn-

Digitized by Google

schienen und eine größere Productionsfähigkeit der einzelnen Werke, sondern auch eine praktische Verwerthung der abgenützten Materialien in großem Maßstabe ermöglicht. In letzterer Hinsicht dürfte der Siemens-Martinproceß gegenüber dem Bessemerproceß in Bezug auf die Herstellungskosten leicht die Oberhand behalten.

3) Fabrikation von Manganstahl. In den letzten Jahren ist vielfach versucht worden, gewisse Legirungen als Stahl zu betrachten, in welchen der Kohlenstoff durch einfache Körper, als Wolfram, Chrom, Silicium, Bor, Mangan u. s. w. ersetzt ist, welche Auffassung durch die Erfahrung jedoch nicht als richtig befunden wurde. Betrachtet man jedoch die Schmelzbarkeit, Dehnbarkeit und die Fähigkeit der Härtung als die wesentlichsten Eigenschaften des Stahls, so ist der Ausdruck Manganstahl ein vollkommen berechtigter. Die Analyse eines solchen Stahls ergab:

Kohlenstoff . . .	0,38
Mangan	1,38
Eisen	98,24
	100,00.

Dieser Stahl zeigt einen feinkörnigen, hellgrauen, glänzenden Bruch. In kaltem Zustande ausgehämmert läßt er sich ausziehen, zeigt jedoch Risse an den Kanten, während er bei Weißglut sich leicht schmieden und schweißen läßt. Beim Härten desselben in Wasser bei einer starken Rothglut bildet sich Eisensinter auf der Oberfläche. Der gehärtete Stahl ist so hart wie Quarz und spröde, während der Bruch desselben ein glänzendes, nahezu weißes Aussehen erhält, ohne Spuren eines blauen Schimmers — alles Eigenschaften eines richtigen Stahls. Wäre kein Mangan in dem Stahl enthalten, so würde er wegen seines geringen Gehaltes an Kohlenstoff unter die weichsten Sorten zählen, welche durch einen Zusatz von Spiegeleisen nicht erhalten werden können, und dürfte also dieser neue Körper in der Zukunft eine gewisse Rolle in der Metallurgie spielen.

Es läßt sich dieser Stahl leicht durch Bessemern oder im Siemens-Martin-Proceß darstellen. Bei einem Zusatz von 1,5 Proc. Mangan in Form von Ferromangan zu 60 bis 75 Proc. hält das Metall nicht weniger als 1 Proc. Mangan und nicht mehr als 0,2 Proc. Kohlenstoff zurück, da erfahrungsmäßig zur Reduction des etwa gebildeten Eisenoxydoxyduls 0,5 Proc. Mangan ausreichen. Nachfolgend die Resultate einiger Festigkeitsproben, wie sie mit diesem Metall, dessen Mangangehalt 1 Proc. betrug, aus vier verschiedenen Schmelzungen erhalten wurden:

Digitized by Google

	A.	B.	C.	D.
Elasticitätsgrenze . . .	29,1	28,6	29,7	34k,1 pro 1qm
Bruchbelastung	55,2	54,4	53,5	58k,4 „ „
Verlängerung über 200mm	20,0	21,0	20,0	21,77 Proc.
„ „ 100mm	25,25	25,3	25,0	28,80 „

Das nämliche Metall, bei Kirschrothglut in Wasser getaucht, hat einen Festigkeitscoefficienten von 75,7 bis 78k,7 pro 1qmm bei einer Verlängerung von 4 Proc., letztere über eine Länge von 200mm gemessen. Es ist hauptsächlich charakterisirt durch seine Widerstandsfähigkeit gegen Stöße. Es müssen z. B. 100mm starke Achsen bis zu 125mm ohne dauernde Deformation sich einbiegen lassen können, und Achsen aus Manganstahl, wie der vorhin beschriebene, vertragen diese strenge Probe zu wiederholten Malen. Obgleich die Eigenschaften obiger Stahlsorte noch nicht vollständig bekannt sind, so ist es doch hinreichend festgestellt, daß die Qualität derselben eine vorzügliche ist.

Die Zukunft wird entscheiden, in wiefern eine verständige Behandlung und richtige Verbindung der einzelnen Elemente auf die Qualität des Productes einwirken wird; augenblicklich steht diese Frage noch offen. Ohne Zweifel spielt unter diesen Elementen das Mangan eine Hauptrolle. In den besten Stahlsorten wird heute Mangan gefunden, und für die Districte, wo Manganerze vollständig fehlen, wird die Anwendung von Ferromangan von wesentlichen Vortheilen begleitet sein.

P. M.

Telegraphischer Gegensprecher nebst Translator von M. Koch, Bureauchef in Chur.

Mit Abbildungen auf Taf. I [b.c/b].

In Figur 18 der zugehörigen Abbildungen bedeuten 1, 2 und 3 bezieh. den Arbeitscontact, die Drehachse und den Ruhecontact eines gewöhnlichen Morsetasters, auf dessen Hebel jedoch an seinem vordersten Ende ein Isolator e aufgesetzt ist, welcher beim Niederdrücken des Tasterhebels auf den Arbeitscontact 1 den metallenen Hebel h f bei f von dem mit der Erde E leitend verbundenen Contacte i abhebt. Die Linienbatterie B ist zwischen 1 und E eingeschaltet; von den beiden mit einander verkehrenden Stationen hat aber die eine den Kupferpol, die andere den Zinkpol der Batterie an Erde zu legen, damit die Ströme beider gleichsinnig werden. Das Relais R enthält zwei Paar Spulen A, A′ und P, P′; während A und A′ einen gewöhnlichen Hufeisen-

Digitized by Google

Elektromagnet (mit unmagnetischen Kernen) bilden, stehen die Kerne des Hufeisen-Elektromagnetes P, P', wie bei dem Hughes-Typendrucker, auf den Polen eines permamenten Hufeisen-Magnetes und werden von diesem so inducirt, daß in P ein Nordpol n_2, in P' ein Südpol s_2 entsteht. Das Eisenstück G läßt sich dazu benützen, um durch entsprechende Verschiebung am Magnete die Magnetstärke der Stromstärke anzupassen. Zwischen den vier Polen des Relais liegt als Anker der um x drehbare Magnetstab NS, dessen Fortsatz k zwischen den Stellschrauben c und d spielt und bei seinem Anlegen an den Arbeitscontact c die Localbatterie schließt. Das Spulenende 6 wird mit der Telegraphenleitung L, das Ende 7 mit dem Hebel h, die Tasterachse 2 endlich mit dem Punkte a verbunden, in welchem sich die beiden Spulenenden 4 und 5 vereinigen.

Damit man das Relais bequem der Stromrichtung entsprechend einschalten könne, gibt man jeder Station einen Umschalter U (Fig. 19 und 20) mit 3 und 4 Lamellen; an die vier Verticallamellen legt man die vier Spulenenden 4, 5, 6 und 7; an die drei Horizontallamellen den Hebel h, die Linie L und a oder die Tasterachse 2. Die Station nun, welche Zink an Erde hat, stöpselt nach Figur 19, um 4 und 5 mit a und 2, 7 mit h und 6 mit L zu verbinden. Die Station dagegen welche Kupfer an Erde hat, muß durch Stöpselung nach Figur 20 die Enden 6 und 7 mit a und 2 verbinden, 5 aber an L und 4 an h legen.

Wenn nun kein Taster niedergedrückt wird, also auch kein Strom die Linie L durchläuft, wird der Nordpol N des Ankers bei gleicher Entfernung von den beiden Kernen in A und A' gleich stark, bei ungleicher Entfernung von dem ihm am nächsten liegenden Kerne in A oder A' am stärksten angezogen. Der Südpol S dagegen wird von dem Südpole s_2 in P' abgestoßen, von dem Nordpole n_2 in P angezogen, und deshalb legt sich der Anker mit k auf die Ruhestellschraube d.

Wird blos ein Taster T niedergedrückt und wird von dem Tasterhebel die Batterie B bei 1 genau in demselben Augenblicke geschlossen, in welchem e den Hebel hf von i abhebt, so geht auf der telegraphirenden Station der Strom von 1 nach 2 und a, nur durch die Spulen P und P' und in die Linie L; in den Kernen des Elektromagnetes PP' wird dadurch zwar der Magnetismus beseitigt, der Ankerhebel wird aber durch den ihm näher liegenden Kern in seiner Lage an d erhalten. Auf der empfangenden Station dagegen durchläuft der aus L kommende Strom nach einander die Spulen P und P', A und A' und geht dann über hf zur Erde E; dort wird also nicht blos der Magnetismus der Kerne in P und P' vernichtet, sondern es werden auch die Kerne von A und A' magnetisirt, und zwar in A ein Südpol s_1, in A' ein Nord-

Digitized by Google

pol n_1 entwickelt, somit der Nordpol N des Ankers von n_1 abgestoßen, von s_1 angezogen und mit k an die Arbeitscontactschraube c gelegt.

Sind endlich beide Taster zugleich niedergedrückt, so geht der verstärkte Strom auf beiden Stationen nur durch die Spulen P und P', vernichtet aber in deren Kernen nicht blos den bisherigen Magnetismus, sondern entwickelt in denselben entgegengesetzte Magnetpole; P wird also südmagnetisch, P' nordmagnetisch, der Südpol S bewegt sich demnach von P nach P' hin, k legt sich an c und schließt so die Localbatterie.

Würde h f erst etwas später von i abgehoben, als bei 1 die Batterie B geschlossen wird, so geht der Strom zwar eine Zeit lang auf der sprechenden Station auch mit durch A und A', allein durchaus nicht in demselben Sinne, in welchem ein von der andern Station kommender Strom A und A' durchläuft, sondern in entgegengesetzter Richtung; es wird also in diesem Falle das eigene Relais nicht mit ansprechen, wenn dieses eben stromfrei ist; wird es dagegen vom Strome der andern Station durchlaufen, so könnte dessen Wirkung in A A' und die hinzu tretende Wirkung des durch P P' gehenden schwachen Zweiges des eigenen Stromes leicht von dem weit stärkern, A A' durchlaufenden Zweige dieses Stromes überboten werden und somit das ankommende Zeichen zerreißen. Würde umgekehrt h f schon etwas früher von i abgehoben, als der Tasterhebel den Arbeitscontact 1 schließt, so würde während dieser Zeit für einen von der andern Station aus der Linie L kommenden Strom kein Weg zur Erde übrig bleiben; es könnte somit auch in diesem Falle jede Tasterbewegung ein Zerreißen des eintreffenden Zeichens veranlassen, und dies dürfte eben so sorgfältig zu verhüten sein, als eine kurze Durchströmung von A A' im vorigen Falle. Handelt es sich indessen um sehr kleine Zeiträume, so kann vielleicht der Umstand, daß weder die Wirkung des Stromzweiges in A A' augenblicklich auftritt, noch beim Aufhören des Stromes in P P' der frühere Magnetismus sofort wieder die ursprüngliche Stärke hat, über die Schwierigkeit hinweg helfen.

Uebrigens soll die Spulen des Elektromagnetes A A' mehr Windungen erhalten als die Spulen von P P', damit bei Ableitungen auf der Linie die Wirkung des schwächern ankommenden Stromes auf A A' die durch ihn bewirkte nicht ganz vollständige Entmagnetisirung der Kerne von P P' mit zu überwinden vermag.

Um als Translator dienen zu können, wird der Fortsatz k am Ankerhebel des Gegensprech-Relais R noch mit einer gegen k isolirten Verlängerung q versehen und dieser die zweite Stellschraube r als Contactschraube gegenüber gestellt. Die Zinkpole der beiden Batterien B_1 und B_2 (Fig. 21)

Digitized by Google

der Translationsstation werden durch die Drähte w_1 und w_2 zur Erde E abgeleitet, ihre Kupferpole an die Contactschrauben c_2 und c_1 gelegt. Auch die Verlängerungen q_1 und q_2 werden durch dünne spiralförmig gewundene Drähte y_1 und y_2 mit der Erde E verbunden. Von den Enden 7 der Spulen A_1' und A_2' wird je ein Draht u_1 und u_2 nach r_2 und r_1, von den Achsen x_1 und x_2 der Anker N_1S_1 und N_2S_2 je ein Draht v_1 oder v_2 nach den Vereinigungsstellen a_2 und a_1 der Spulenenden 5 und 4 geführt; an das Ende 6 endlich kommt bei P_1' die Linie L_1, bei P_2' die Linie L_2. Der Ankerhebel erhält wieder, aus den eben bezüglich des Tasters T angedeuteten Gründen, einen möglichst geringen Spielraum zwischen den Contactschrauben c und r.

Kommt nun ein Strom aus L_2, so durchläuft er P_2' und P_2, A_2 und A_2', geht von 7 in dem Drahte u_2 nach r_1, q_1, y_1 und in w_2 zur Erde E; das Relais R_2 spricht also an, q_2 entfernt sich von r_2 und k_2 legt sich (gleichzeitig) an c_2; deshalb geht nun der Strom von B_1 vom Zinkpole in dem Drahte w_1 zur Erde E, vom Kupferpole dagegen über c_2, k_2, x_2 durch den Draht v_2 nach a_1, von hier aus aber nur durch P_1 und P_1' über 6 in die Linie L_1, ohne daß indessen dabei das Relais R_1 ansprechen und zwischen r_1 und q_1 den Stromweg für den aus L_2 kommenden Linienstrom unterbrechen könnte. E. Z.

Křižik's elektrisches Distanzsignal; von J. Kohlfürst.

Mit Abbildungen auf Taf. II [a.c/1].

Die Figuren 1 und 2 geben die Totalansicht der Křižik'schen elektrischen Distanzsignale (Stationsdeckungssignale), wie sie derzeit in den Fabriken der HH. Egger in Wien und Teirich (vormals allgemeine österreichische Telegraphenbau-Gesellschaft) in Wien angefertigt werden.

Auf einer etwa $2^m,5$ hohen Eisensäule FK ist die in zwei Lagern ruhende, eiserne Spindel C angebracht, welche eine kreisrunde, weiß und roth angestrichene Blechscheibe d von 1^m Durchmesser trägt. In der Mitte ist diese Scheibe kreisrund ausgebrochen und ebenso an der Fläche rechts und links mit kleinern runden Oeffnungen versehen. Hinter der centralen großen Oeffnung ist die mit Reflectoren und den entsprechenden gefärbten Gläsern (vorne roth, rechts und links grün, rückwärts weiß) versehene, vierscheinige Laterne L angebracht; die kleinern Löcher haben nur den Zweck, die den Luftströmungen exponirte Fläche der Scheibe zu verringern.

Digitized by Google

Durch zwei verschiedene Stellungen der Scheibe werden die zwei Signale gegeben: „Fahrt (bezieh. Einfahrt in die Station) erlaubt" oder „Fahrt (bezieh. Einfahrt in die Station) verboten", je nachdem die Fläche der Signalscheibe zum Schienenstrang parallel oder auf derselben senkrecht steht. Die Scheibenspindel wird sich zu diesem Zwecke um 90° hin und zurück bewegen und dann in der einen wie andern Stellung arretiren lassen müssen. Diese Arbeit wird durch ein auf elektrischem Wege auslösbares Gehwerk bewerkstelligt, welches in der Kapsel K, geschützt durch ein Blechgehäuse, untergebracht ist und durch ein im hohlen Säulenschafte auf einen Rollenflaschenzug hängendes Gewicht q (Fig. 3 und 4) betrieben wird. In den Säulensockel F ist eine besondere Contactvorrichtung eingesetzt, welche in Thätigkeit gebracht wird, sobald sie vom abgelaufenen Treibgewicht erreicht und berührt wurde. Diese Vorrichtung hat den Zweck, das Signal selbstthätig auf „Halt" zu stellen, wenn das Gewicht abgelaufen ist, und gleichzeitig den die Scheibe bedienenden Wächter durch Ingangsetzung eines eigenen Läutewerkes von dem Ablaufen des Gehwerkes zu benachrichtigen.

An der Signalsäule sind endlich noch drei Isolatorenträger mit Porzellanisolatoren befestigt, welche die nöthigen Leitungen tragen, und eine eiserne Leiter M angebracht, um sowohl leicht zum Apparat gelangen, als auch die Reinigung und das Anzünden der Laterne bequem vornehmen zu können.

Betreffs der Scheibenspindel C wäre noch zu erwähnen, daß sie durch einen unter dem obern Lager aufgesetzten Ring gegen das Ausheben und durch die Blechtrichter T gegen Verstaubung oder sonstige Verunreinigung ihrer Lager geschützt ist.

Der Bewegungsmechanismus für das Signal besteht der Hauptsache nach aus zwei Theilen, wovon der erstere als der physikalische, der letztere — das Gehwerk und die Auslösung nebst Arretirung — als der eigentlich mechanische bezeichnet werden kann.

Der erste (physikalische) Haupttheil (Fig. 3 und 4) des Apparates besteht aus einem hufeisenförmigen Elektromagnet dessen Multiplicationsenden e, e an die Stelllinie, das ist die eigentliche Betriebsleitung des Signales, angeschlossen sind. Ueber den Kernen des Elektromagnetes hängt auf einer horizontalen Achse w_3 der Anker f; an derselben Achse ist der Hebel $g\,g_1$ festgeschraubt, welcher nach oben in eine Gabel endigt. Die Bewegung des untern Armes g_1 und dadurch des ganzen Ankerhebelsystemes kann durch die Stellschrauben S_1 und S_2 beschränkt und regulirt werden. Die Spiralfeder v, welche mit der Mutter G angespannt oder nachgelassen werden kann, hat den Zweck, den Anker f ab-

Digitized by Google

gerissen zu erhalten, so lange kein Strom durch den Multiplicator des Elektromagnetes läuft, letzterer also nicht magnetisch ist.

Die beiden Arme der Gabel g haben am obern Ende einen Querschlitz, in welchen je ein kleines, nasenförmiges Stahlblättchen r eingesetzt ist; diese Stahlblättchen, Paletten, sind im Schlitze auf einer Achse beweglich, jedoch nur nach außen, und mit ihren Nasen nach innen, also gegen einander gestellt. Eine Bewegung der Paletten nach innen wird durch Stifte verwehrt. Der rechtsliegende Gabelarm ist, wie in Figur 4 zu sehen, etwas kürzer als der linksliegende Arm, und steht deshalb auch die rechte Palette ein wenig tiefer als die linke.

Der zweite (mechanische) Haupttheil, und zwar zunächst das Gehwerk (Fig. 3 und 4) ist im wesentlichen wie ein gewöhnliches einfaches Uhrwerk eingerichtet. Zwischen zwei gußeisernen Gestellplatten u, welche mit drei Bolzen A und dem Verbindungsstücke E des Elektromagnetes fest verbunden sind, ist an der Welle o eine eiserne Schnurtrommel l mit einem Sperrrad y fest aufgekeilt, das Hauptrad m jedoch lose aufgesteckt. An einer Speiche dieses Hauptrades ist der drehbare Sperrkegel s_1 befestigt, welcher durch eine Feder im Eingriff mit dem Sperrrade y gehalten wird. Ein zweiter Sperrkegel s_2 ist am Gestelle u befestigt und greift in die Zähne des Hauptrades m ein. Bei einer Drehung der Schnurtrommel von links nach rechts wird daher das Hauptrad m durch Vermittlung des Sperrkegels s_1 mitgenommen; bei der entgegengesetzten Bewegung der Schnurtrommel (von rechts nach links) gleitet der Sperrkegel s_1 über die Zähne des Sperrrades y hinweg, das Hauptrad m bleibt umsomehr stehen, als der Sperrkegel s_2 eine Bewegung desselben in dieser Richtung überhaupt nicht gestattet.

Der Sperrkegel s_2 hat überdies, wie leicht zu erkennen, noch den Zweck, eine Verschiebung der Signalscheibe durch Wind oder irgend sonst eine von außen wirkende Kraft in der angedeuteten Bewegungsrichtung zu verhindern. Die lange Narbe des Hauptrades m geht nämlich durch die rückwärtige Gestellplatte u hindurch und ist mit der Kurbel k_1 versehen, deren Bolzen a (Fig. 3 und 5) in den Schlitz der um ihre Achse drehbaren und durch die Träger t an die Scheibenspindel l befestigten Coulisse b eingreift. Der Radius der Kurbel k_1 und die Entfernung der Coulisse b vom Mittel der Scheibenspindel sind so gewählt, daß bei einer jeden Umdrehung der Kurbel k_1 (mit Beziehung zur Horizontalebene) um (+) 180° die Scheibenspindel durch Vermittlung der eben besprochenen Verbindungstheile um 90° hin und bei der weitern Kurbeldrehung (—) 180° um 90° zurück gedreht wird. Die Kurbel k_1 hat übrigens den gleichen Radius wie die Schnurtrommel.

Digitized by Google

Auf der Schnurtrommel ist, mit einem Ende an derselben befestigt, ein Drahtseil in eingegossenen Nuthen spiralförmig aufgewickelt, welches von der Trommel über die bewegliche Rolle p und über die feste Rolle p_1 läuft und mit ihrem zweiten Ende an den Kloben der Rolle p festgeknüpft ist. In diesen Kloben ist auch das Treibgewicht q mittels eines Hakens eingehängt.

Zur Regelung der Bewegung des beschriebenen Gehwerkes greift das gezahnte Hauptrad m in ein auf der Welle n aufgesetztes Getriebe ein, und sitzt auf dieser Welle auch das Kegelrad k_2, welches in ein zweites stehendes Kegelrad k_3 eingreift; letzteres ist mit einem Windflügel k oder einem andern Bewegungsregulator (z. B. Federbremse) auf gemeinschaftlicher Achse.

Denkt man sich das Gewicht q eingehängt, so wird nach Vorstehendem die Schnurtrommel von links nach rechts (Fig. 4) ablaufen und demzufolge das Drahtseil successive sich abwinden. Mit der Trommel dreht sich in dieser Richtung auch das Hauptrad m und die Kurbel k_1, der Zapfen a drückt also die Coulisse b hin und zurück, daher sich die Signalscheibe bald parallel, bald senkrecht zum Bahngleise stellen wird. In diesen Lagen muß die Bewegung des Laufwerkes gehemmt und dann wieder beliebig losgelassen werden können. Dies geschieht durch die nun zu beschreibende Arretirung und Auslösung.

An der Triebwelle n ist der Arretirungshebel j befestigt. So lange derselbe auf dem Arme i aufliegt, wird eine wie immer geartete Bewegung des Laufwerkes unmöglich sein; i ist der eine Arm eines zweiarmigen Hebels, der auf einer in der Gestellwand lagernden Welle w befestigt ist. Der zweite Arm dieses Hebels g ist gabelförmig gestaltet. In dieser Gabel kann sich die an dem Hebel h_1 sitzende Rolle w_1 bewegen; h_1 h d ist ein um w_2 drehbarer Winkelhebel, welcher bei d einen verstellbaren prismatischen Stahlansatz x von △-förmigem Querschnitt trägt. Dieses Prisma liegt in der Ruhelage des Apparates auf einer der früher erwähnten Paletten r der Gabel g auf.

Ist der Elektromagnet angezogen (es liegt der ganzen Beschreibung die Annahme zu Grunde, daß die Stelllinie mit Ruhestrom betrieben werde), so ruht das bezeichnete Prisma auf der (in Fig. 4) rechtseitigen Palette r; wird der Strom in der Linie unterbrochen, so wird der Anker durch die Feder v abgerissen, und in Folge dessen weicht die Gabel g und mit derselben die Palette r nach rechts aus. Dadurch verliert das Prisma seine bisherige Stütze, fällt in die Gabel g hinein und der Arm h d durch sein Eigengewicht soweit herunter, als dies der Gabelschlitz in g, an dessen Ende das Prisma wieder aufgehalten wird, gestattet. Mit diesem

Digitized by Google

Arm h d bewegt sich auch der Hebelarm h_1 und zwar nach rechts (Fig. 4), wodurch wieder der Winkelhebel g_2 w i aus seiner Ruhelage gebracht und der Arm i unter j weggerückt wird. Die bestandene Hemmung des Laufwerkes ist nun aufgehoben, das Treibgewicht q wird wirksam und die Schnurtrommel l, das Hauptrad m und die Kurbel k_1 bewegen sich in der durch einen Pfeil in Figur 4 bezeichneten Richtung.

Nach einer halben Umdrehung erfolgt jedoch wieder die Arretirung des Gehwerkes durch die in Figur 6 (rückwärtige Ansicht) dargestellte Anordnung. Auf der Welle w_2 sitzt rückwärts noch ein Arm a fest, während in derselben Verticalebene an der Nabe des Hauptrades m die zwei Nasen oder Daumen n_1 und n_2 und zwar so aufgesetzt sind, daß die in der Zeichnung dargestellte Lage eintritt, wenn die Umdrehung des Gehwerkes (bezogen auf das Hauptrad) um 144° erfolgt ist. Auf dem Wege bis zu dieser Stellung wird der Arm a vom Daumen n_2 oder n_1 erfaßt und gleichzeitig damit das ganze, auf der Welle w_2 befestigte Hebelsystem, also auch der Hebelarm h d gehoben; letzterer kommt in Folge dessen mit seinem Prisma d wieder auf eine der Paletten r zu liegen, und zwar jedenfalls auf die niedrigere rechtsliegende (Fig. 4) Palette, wenn der unterbrochen gewesene Strom während des Ablaufens des Gewichtes wieder hergestellt und demgemäß der Anker f wieder angezogen und in seine Ruhelage zurückgesetzt worden ist.

Unter diesen Umständen wird der Arretirungshebel j nunmehr, wenn er nach fünfmaliger Umdrehung (angenommen, daß das Hauptrad 100, das Getriebe 10 Zähne hat) auf seinen normalen Platz zurückkehrt, die Stütze i wieder untergestellt finden und also seinen Weg nicht weiter fortsetzen können. Das Laufwerk ist hiermit, nachdem das Hauptrad genau eine halbe Umdrehung gemacht hat, wieder arretirt, und eine neuerliche Auslösung bezieh. das Zurückstellen des Signales kann durch eine Stromunterbrechung wieder wie früher erfolgen.

Nach dem Vorausgegangenen erhellt, daß durch jede momentane Stromunterbrechung bezieh. Auslösung des Ankers und des Gehwerkes die Scheibenstellung um 90° und zwar abwechselnd positiv und negativ geändert, resp. daß die Scheibe einmal parallel zur Bahn (auf „Frei") oder senkrecht zum Gleise (auf „Halt") gestellt wird.

Ist entgegen dem eben vorausgesetzten Fall während des Ablaufens des Gehwerkes der Strom nicht wieder hergestellt, das ist der Anker nicht angezogen worden, so kann sich das Prisma d des Hebels h auf die niedrigere rechtsliegende (Fig. 4) Palette r nicht auflegen, weil diese zu weit nach rechts verschoben ist; wohl aber könnte das Prisma auf die linksliegende höhere Palette aufgelegt werden, falls der Hebel h d hoch

Digitized by Google

genug gehoben würde. Das geschieht denn auch in diesem Falle immer, sobald der Daumen n_2, welcher etwas höher ist als n_1, den Arm a gehoben hatte.

Das Gehwerk wird also unter der Annahme, daß kein Strom in der Stelllinie ist, und in Folge dessen der Anker abgerissen verbleibt, nur dann arretirt werden, wenn der größere Daumen n_2 (Fig. 6) an der Reihe war; war jedoch der kleinere Daumen n_1 der auslösende, so erfolgt ein neuerliches Auslösen des Gehwerkes bezieh. Stellen des Signales, da das Prisma weder auf der rechten noch linken Palette aufsitzen kann, sondern nach der Hebung wieder in die Gabel g (Fig. 4) zurückfällt. Nach dieser Auslösung kommt jedoch jedenfalls die Arretirung zu Stande, da jetzt wieder der größere Daumen n_2 die Hebung des Einlösehebels h d besorgt. Käme nach einer solchen Arretirung später wieder Strom in die Linie, wodurch der Anker angezogen würde, so fiele das Prisma wohl von der linksliegenden höhern Palette auf die rechtsliegende niedrigere herab, bliebe jedoch auf dieser liegen, und eine Auslösung könnte sonach dadurch nicht herbeigeführt werden, sondern erst dann wieder erfolgen, bis der Strom neuerdings unterbrochen und der Anker f abgerissen würde. Die Daumen n_1 und n_2 sind so angeordnet, daß der erstere kürzere bei Frei-Stellung, der letztere längere bei Halt-Stellung des Signales an die Reihe, bezieh. in Function tritt.

Es ist hierdurch eine Bedingung, welche in Oesterreich an derlei elektrische Signalmittel gesetzlich geknüpft ist, in sinnreicher Weise gelöst. Sobald nämlich die Stellleitung an irgend einem Punkte reißt oder die Batterie zu schwach wird, um den Anker angezogen zu erhalten, stellt sich die Signalscheibe, falls sie auf „Frei" gestanden ist, selbstthätig auf „Halt"; wenn sie jedoch auf „Halt" stand, stellt sie sich zwar momentan auf „Frei", allein wie aus dem Obigen hervorgeht, dreht sie sich gleich noch ein zweitesmal, also auf „Halt" zurück, in welcher Lage sie dann so lange verbleibt, bis wieder hinreichend Strom vorhanden ist und eine neuerliche Umstellung auf normalem Wege erfolgt.

Zum Betriebe des Signales wird der Hauptsache nach eine Hin- und Rückleitung, statt letzterer eventuell die Erdleitung, eine constante Batterie sowie an jenem Punkte, von welchem die Stellung der Scheibe bewerkstelligt werden soll, ein Unterbrechungstaster nöthig sein. Zur Versicherung der Station, daß die Haltstellung des Signales richtig eingetreten ist, wird noch eine zweite Leitung, die sogen. Controllinie, mit dem Deckungssignale in Verbindung gebracht.

Die Controllinie hat mit der Stelllinie die Rückleitung gemeinschaftlich und ist bei der Haltscheibe getrennt. Das eine Ende führt

Digitized by Google

daselbst zu einem an der Scheibenspindel isolirt befestigten, mit einem Platincontact versehenen federnden Arm, der steif mit der Spindel die Bewegungen derselben mitmacht; das andere Ende der Controlleitung ist mit einem am Säulengehäuse befestigten Contactambos metallisch verbunden. In der Haltstellung der Scheibe ist die gedachte Contactfeder an diesen Ambos angedrückt und der Stromweg in der Controllinie continuirlich gemacht; in der Freistellung ist die Contactfeder um 90° verstellt und vom Ambos weit abgehoben, die Controlleitung also unterbrochen. In dieser ist ein am Bahnhofsgebäude angebrachtes elektrisches Klingelwerk (ein Selbstunterbrecher oder Selbstausschalter) und ein in jenem Bureau, wo sich der Unterbrechungstaster der Stelllinie befindet, aufgestellter optischer Controlapparat, endlich die Controlbatterie eingeschaltet. Dieser optische Controlapparat ist bekanntermaßen eine kräftige Magnetnadel, die ihre Stellung bezieh. Ablenkung durch eine hinter dem Ausschnitte des Nadelgehäuses erscheinende rothe Papierscheibe, ihre Ruhelage durch das Erscheinen einer weißen Scheibe markirt, oder der Apparat ist ein Elektromagnet, bei welchem sich das Nichtangezogensein und Angezogensein des Ankers in gleicher Weise wie bei der Nadel kennbar macht.

Die Signalscheibe kann bei einmaligem Aufziehen 60 Mal gestellt werden, bis das Gewicht abgelaufen ist.

Um der gefährlichen Eventualität, daß die Scheibe auf „Frei" stehen bleibt und im Bedarfsfalle nicht mehr auf „Halt" gestellt werden könne, weil das Gewicht q abgelaufen ist, vorzubeugen, hat der Constructeur noch eine höchst sinnreiche Contactcombination eingeschaltet, die in Figur 7 dargestellt erscheint. Wie bereits früher kurz erwähnt, ist dieselbe im Fuße F (Fig. 1) der hohlen Signalsäule untergebracht. Sie besteht aus einem eisernen Rahmen A A_1, bei welchem durch die entsprechend durchlöcherten horizontalen Rahmenstücke A_1, A_1 ein Bolzen B durchgesteckt ist. Dieser Bolzen ist leicht beweglich und hat an seinem obern Ende eine scheibenförmige Platte C. Eine Spiralfeder W, die an den Stellstift S preßt, drückt ihn normal nach aufwärts. Am untern Bolzenende sind zwei gegen einander isolirte Messinglamellen D und D_1 angeschraubt, von denen die eine D mit der am Eisenrahmen befestigten, jedoch gegen denselben gut isolirten Contactfeder E, die andere D_1 mit der ebenfalls isolirten Contactfeder F in Berührung steht.

Unter der Feder F ist noch eine zweite, gleichfalls isolirte Feder K angebracht, welche seitlich unter der Lamelle D_1 liegt und in der Ruhelage des Apparates mit dieser Lamelle in keiner Berührung ist.

Zu D und F ist die Rückleitung G, eventuell Erdleitung, zu D_1

Digitized by Google

die Controllinie, zu E die Stelllinie und zu K endlich eine dritte Leitung L zugeführt, die zu jenem Wächter geht, welchem die Bedienung des Signales überwiesen ist, dort ein Klingelwerk (unter vorliegender Schema-Annahme kein Selbstunterbrecher oder Selbstausschalter) passirt und dann zur gemeinschaftlichen Rückleitung anschließt.

In Figur 8 ist ein einfaches Schema der sämmtlichen Drahtleitungen dargestellt. Es ist selbstverständlich, daß sich das Schema unter Voraussetzung anderer Bedingungen, z. B. wenn eine gemeinschaftliche Batterie verwendet werden, oder Inductionsstrom angewendet werden soll 2c., gleichfalls ändert, und hat der Erfinder eine ganze Reihe von Schemavarianten entworfen, die sich jedoch an dieser Stelle wegen Mangel an Raum einer eingehenden Besprechung entziehen.

Aus Fig. 7 und 8 ist jedoch hinreichend ersichtlich, daß in dem Falle, wo das Gewicht q die Platte C erreicht, der Bolzen B niedergedrückt und dadurch die Stelllinie sowie die Controllinie unterbrochen wird, da die Lamelle D die Feder E, die Lamelle D_1 den Contact F verläßt. Dafür wird D_1 mit K bezieh. die Controllinie mit der Leitung zum zweiten Klingelwerk in Verbindung gebracht und der Strom der Controllinie nunmehr außer den in der Station eingeschalteten optischen und akustischen Controlapparat auch jenes Klingelwerk, welches im Aufenthaltsraum des der Signalscheibe zugewiesenen Bahnwärters angebracht ist, passiren und in Thätigkeit setzen. Das Geräusch dieses Klingelwerkes wird den Wächter von dem erfolgten Ablaufen des Gewichtes q benachrichtigen und demselben als Aufforderung gelten, sofort das Gewicht wieder aufzuziehen.

Die vom niedergegangenen Gewichte zwischen D und E bewerkstelligte Unterbrechung der Stelllinie veranlaßt die Haltstellung der Signalscheibe in der gleichen Weise wie dies früher für Linienstörungen gezeigt wurde. Der Abstand von C bis A' ist selbstredend so gewählt, daß das Gewicht immer noch für einen, eventuell (falls die Scheibe im Momente, wo das Gewicht C erreicht, auf „Halt" gestanden wäre) zwei Bewegungsimpulse bezieh. zwei halbe Umdrehungen des Hauptrades m oder der Schnurtrommel l, welche zur Haltstellung des Signales nothwendig werden, hinreichende Fallhöhe hat.

Das Krizik'sche elektrische Distanzsignal, welches sich gegenüber der bestehenden ähnlichen Systemen durch die Einfachheit des Gehwerkes, der Bewegungsübertragung, Arretirung und Auslösung auszeichnet, besitzt nebstdem folgende (vom Erfinder in Anspruch genommene) Vorzüge:

„1) Die Signalscheibe stellt sich unbedingt auf „Halt", wenn die

Digitized by Google

Stelllinie bleibend unterbrochen oder die Stellbatterie zu schwach wird, den Anker angezogen zu erhalten.

2) Die Signalscheibe wird sich unbedingt auf „Halt" gestellt haben, wenn das Gewicht abgelaufen ist.

3) Der das Signal bedienende Bahnwärter wird vom Ablaufen des Gewichtes auf elektrischem, d. i. telegraphischem Wege verständigt und zur sofortigen Behebung dieses Zustandes veranlaßt.

4) Die ganze Kraft des auf den Apparat wirkenden Gewichtes wird nur für die Scheibenbewegung und die geringen vorhandenen Reibungen verwendet.

5) Keiner der Apparatbestandtheile erfährt eine außergewöhnliche Inanspruchnahme, weshalb auch an keinem besondern Theile eine größere Abnützung zu fürchten ist.

6) Alle der Justirung bedürfenden Apparattheile sind leicht und bequem zugängig.

7) Das System erlaubt eine leichte und wenig kostspielige Anwendung zur Umgestaltung der meisten im Gebrauche stehenden mechanischen Deckungssignale in elektrische.

8) Bei Linienstörungen, welche durch Berührung der Stellleitung mit andern Leitungen herbeigeführt werden, wird das Signal entweder selbstthätig auf „Halt" gestellt oder die Function des Signalapparates gar nicht beeinträchtigt.

9) Ist der Apparat gegen die Einflüsse der atmosphärischen und tellurischen Elektricität wenig empfindlich.

10) Der Apparat kann mit ganz geringer Abänderung des Transmissionsmechanismus ebenso gut für Semaphore in Anwendung kommen als wie für Drehscheiben.

11) Durch entsprechende Anordnung des Drahtleitungsschemas läßt sich statt der Stellbatterie ebenso gut ein Inductor verwenden, ohne daß das Signalmittel einen der vorgedachten Vorzüge einbüßt."

Der Verfasser hatte Gelegenheit, einen der beschriebenen Apparate in Pilsen, welcher bereits über Jahresfrist im Freien in Thätigkeit ist, eingehend beobachten zu können. Der Gang des Signalapparates ist in der That ein so gleichmäßiger und sanfter, die Auslösung und Arretirung eine so sichere und correcte, daß diese günstigen Eigenschaften ganz auffällig in die Augen springen.

Ein ganz besonderer Vorzug des Apparates gegenüber den bekanntern ähnlichen Systemen liegt darin, daß die Bewegungsübertragung vom Gehwerk zur Scheibenspindel so hoch und ganz unmittelbar unter die Signalscheibe gelegt ist. Es wird dadurch der Angriffshebel der von außen

Digitized by Google

auf die Scheibe wirkenden und die Leistung des Gehwerkes beeinträchtigenden Kräfte (z. B. Wind) auf das Minimum reducirt, wodurch sich auch der relativ so sichere Gang des Krizik'schen Signales bei Sturm erklärt. Merkwürdigerweise hat diese an sich so naturgemäße Anordnung höchst selten noch (unseres Wissens nur von Dr. Hipp, jedoch auch hier nur unvollkommen) bei elektrischen Scheibensignalen Anwendung gefunden.

Der unter 8 angeführte Vortheil darf wohl kaum streng nach seinem Wortlaute hingenommen werden; denn er ist, wie bei jedem andern ähnlich geschalteten elektrischen Signale, nur für die weitaus geringern und seltenern Fälle von Berührungen richtig.

Punkt 9 erscheint gleichfalls prekär und zwar um so mehr, als die permanent geschlossene Stellinie für das geschilderte Signal Bedingung ist, und in jeder solcher Linie, zumal wenn sie so kurz ist wie im vorliegenden Fall, bei Gewitter immer Inductionsströme häufig und unvermeidlich vorkommen. Ist ein solcher Strom gleich oder nahezu gleich und entgegengesetzt dem vorhandenen Betriebsstrom, so wird selbstverständlich die Auslösung des Apparates ganz unvermeidlich und gerade so erfolgen, als wie wenn sie mit dem Schlüssel absichtlich bewerkstelligt worden wäre.

Die in Punkt 1, 2 und 3 angeführten Vorzüge des Apparates geben zwar ein sprechendes Zeugniß für die sinnreiche Anordnung des Apparates, dürften hingegen für die Praxis weit weniger Werth haben, als es anfänglich scheint; so ist zu 1 zu bemerken, daß es bekanntlich überhaupt dem Zweck des Signales entspricht, dasselbe normal auf „Halt" gestellt zu haben und immer nur erst für die Einfahrt jedes Zuges auf ganz kurze Zeit zu öffnen. — Um der aus einer hergebrachten, dem Sinne des Signales eigentlich entgegenlaufenden Benützungsweise hervorgerufenen, gesetzlich bedingten Bestimmung in Oesterreich zu genügen, bedarf das elektrische Deckungssignal unter allen Umständen und bei jedem Systeme der Verkünstlung und einer fast mathematisch genauen Montirung, wodurch der Functionssicherheit des Apparates entschieden Eintrag gemacht wird. Zu 2 und 3 wäre in ähnlicher Weise hervorzuheben, daß das Nichtaufgezogensein des Gewichtes überhaupt ebenso wenig vorkommen soll, als ein verstellter Wechsel oder ein während des Zugsverkehrs nicht geschlossener Schranken ꝛc. Verläßlichkeit des Bahnwärters, überhaupt gehörige Ordnung ist da wohl weitaus mehr werth als alle noch so ingeniösen elektrischen Vorrichtungen. Solche sind, wie auch im vorliegenden Fall, immer mit Complicationen verknüpft, welche zu reichliche Quellen für Fehler werden und die Sicherheit der eigent-

Digitized by Google

lichen Signalfunctionen unverhältnißmäßig mehr beeinträchtigen, als sie der Sache nützen.

Die Krizik'sche elektrische Signalscheibe würde, zurückgebracht auf die einfachste und sicherste Anwendungsform, nämlich betrieben mit Siemens'schen Magnetinductoren, unter Weglassung der ungleichen Einlösung, sowie der Gewichts-Contact-Complication und unter Anwendung einer Tastervorrichtung, welche die Stelllinie normal unterbrochen erhält und nur im Bedarfsfalle auf einen Moment für die Stromentsendung continuirlich herstellt, jedenfalls von jedem Praktiker als eines der vorzüglichsten, einfachsten und sichersten Systeme der elektrischen Signalmittel dieser Gattung erkannt werden müssen.

Eine hydro-elektrische Standbatterie von Rob. Muencke.

Mit einer Abbildung.

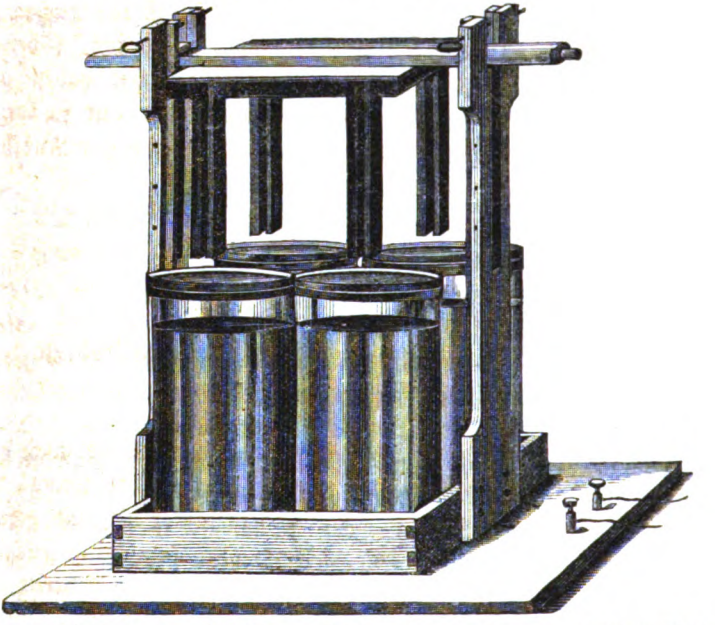
Für den physikalischen und chemischen Unterricht ist es fast unerläßlich geworden, sich im Besitz einer galvanischen Batterie zu befinden, deren Construction es ermöglicht, dieselbe zu jeder Zeit in Thätigkeit zu setzen. Da die Zusammenstellung, namentlich aber das Auseinandernehmen, Reinigen und Auswaschen einer Batterie zeitraubende und unangenehme Arbeiten sind, zumal bei Anwendung von Salpetersäure, auch die Physiker und Chemiker oft in der Lage sind, nur kurze Zeit hindurch den elektrischen Strom wirken zu lassen, so hat man darauf Bedacht genommen, Standbatterien zu construiren, deren Construction und Handhabung möglichst einfach, deren Wirkung für die meisten Versuche ausreichend, deren Abnützung nur möglichst gering und deren Aufstellung eine der Gesundheit am wenigsten nachtheilige ist. Unter den vielen für gedachte Zwecke empfohlenen Batterien dürfte die nachstehend beschriebene Batterie am meisten den obigen Anforderungen entsprechen.

Auf einem 55^{cm} langen und 30^{cm} breiten Bret befindet sich in dessen Mitte ein 75^{mm} hoher, quadratischer Holzkasten von 28^{cm} Seitenlänge, welcher durch zwei sich kreuzende Scheidewände in vier gleich große Abtheilungen getrennt ist, deren jede einen Glascylinder von 260^{mm} Höhe und 100^{mm} Weite aufnimmt. An zwei gegenüber liegenden Seiten dieses Holzkastens sind mittels Schrauben zwei senkrecht stehende, 54^{cm} hohe Träger angebracht, in deren 255^{mm} langen und 28^{mm} weiten Ausschnitten sich eine Holzschiene mittels beiderseitiger Führung vertical

Digitized by Google

bewegen läßt, die zwischen den Trägern einen zusammengesetzten quadratischen Holzrahmen trägt, an welchem die vier Plattenpaare, den Glascylindern entsprechend, befestigt sind. Die Holzschiene besitzt an ihren Enden zwei um ihre Achse drehbare, 75mm lange und 47mm breite Handhaben, die sich bequem in den Ausschnitten der beiden Träger bewegen können und in der Ruhestellung der Batterie mit der breiten Seite in die oben 70mm langen und 50mm breiten Ausschnitte einlegen.

Die Abbildung zeigt die Batterie in Ruhestellung.



Die Plattenpaare bestehen nach Bunsen's Angabe (*1876 220 44) aus 180mm langen und 40mm breiten Kohlen von festester Gaskohle und gewalztem Zink und sind 13 resp. 5mm stark. An dem bereits erwähnten Holzrahmen sind diese Platten mittels Messingschrauben befestigt und durch Kupferblechstreifen mit einander in leitende Verbindung gesetzt. Eine Erneuerung der Platten, welche jedoch nur bei sehr häufiger Benützung der Batterie eintreten wird, ist daher leicht zu bewerkstelligen. Die Zinkplatten, 5mm von den Kohlenplatten entfernt stehend, sind amalgamirt und nur die der Kohle zugekehrte Seite ist frei von Paraffinüberzug. Bis zu 230mm Höhe werden die Glascylinder mit der Erregungsflüssigkeit angefüllt, welche man für die vier Cylinder ausreichend aus doppelt chromsaurem Kali, Schwefelsäure von 1,836 spec. Gew. und Wasser, nach Bunsen's Vorschrift (220 47), bereitet. Jeder Glas-

Digitized by Google

cylinder wird bis zu 230mm Höhe etwa 1l,6 Flüssigkeit aufnehmen und die Plattenpaare werden etwa 12cm tief oder mit 48qc in dieselbe eintauchen.

Im Ruhezustande sind die Cylinder mit flachen Glasgefäßen bedeckt, die so beschaffen sind, daß sie einerseits die Verdunstung der Flüssigkeit im Cylinder verhindern, anderseits die von den Plattenpaaren herabtropfende Flüssigkeit aufnehmen können.

Die auf dem Bret angebrachten Polschrauben ermöglichen eine bequeme Befestigung der Leitungsdrähte.

Um die Plattenpaare weniger als 12cm in die Flüssigkeit tauchen zu lassen, sind in den Trägern noch seitliche Oeffnungen angebracht, in denen Metallstifte sich bewegen können, welche den drehbaren Handhaben als Unterlage dienen. Es ist nothwendig, die Plattenpaare nur so lange in Berührung mit der Flüssigkeit zu bringen, als es eben zur Ausführung des Versuches erforderlich ist.

Berlin, Juli 1876.

Campbell's Ableitung der Gase aus Abfallröhren.

Mit einer Abbildung auf Taf. I (c/1).

Die Röhren, welche in den Wohnhäusern das Abfallwasser nach den Straßenschleusen führen, stellen immer eine directe Verbindung der Schleusenräume mit den bewohnten Räumen der Häuser her und gestatten selbst dann, wenn das Hauptrohr, in oder außer dem Hause gelegen, bis zum Dache des letztern geführt wird, sehr oft noch den Eintritt der in den Schleusen sich bildenden übelriechenden und schädlichen Gase in die Wohnungen. Die Ursache von Krankheiten ist schon sicher genug bis auf diese Uebelstände zurückgeführt worden.

Der Zweck der in Figur 22 (nach dem Scientific American, 1876 Bd. 34 S. 118) abgebildeten Vorrichtung ist nun der, durch einen wirksamen Abschluß zwischen der Schleuse und dem Abfallrohre eines Hauses das Eindringen der Gase aus ersterer in letzteres sicher zu verhüten. Der Apparat wird zu dem Zwecke am Ende der Hausleitung eingeschalten, innerhalb des Hauses vor der Mauer, aus welcher ein Rohr direct in die Straßenschleuse einmündet. Er besteht aus einem eisernen Kasten A, welcher durch eine Zwischenwand in zwei Abtheilungen getheilt ist. Diese Zwischenwand reicht nicht bis an die Decke des Kastens, sondern ist in etwa 2/3 der Höhe schräg abwärts gebogen bis nahezu auf den

Digitized by Google

Boden, welchen sie jedoch noch nicht berührt. Das Abfallrohr B des Hauses mündet in die Kammer ein, welche in der Zeichnung linker Hand angegeben ist, und reicht nicht ganz bis auf den Boden derselben, so daß die aus B herab kommenden Flüssigkeiten zunächst diese linke Kammer bis an den Rand der Mittelwand füllen und dann über letztere nach der rechtsgelegenen Kammer abfließen, endlich aber durch das Rohr C austreten und in die Schleuse gelangen.

Die Rohre B und C sind also durch die Flüssigkeit in A luftdicht von einander getrennt und die aus C entweichenden Schleusengase werden durch das Rohr D aus dem Hause hinaus geleitet — am besten in der Weise, daß man D bis über das Dach des Hauses hinauf führt. Ebenso ist der Kastenraum A durch ein Rohr E mit D verbunden, so daß auch aus A die Gase nicht in das Haus gelangen, und endlich muß auch, falls B nicht selbst bis auf das Dach reicht, dieses Rohr B oben mit D verbunden werden, um auch aus B die Luft abzuleiten.

Durch auf der Decke des Kastens angebrachte Schieber kann man zum Innern des Raumes A gelangen und durch das am Boden von A in der linken Kammer einmündende Rohr F, welches auch in die Schleuse führt, kann man A von Zeit zu Zeit ganz entleeren, um etwaigen Schmutz, welcher sich abgesetzt hat, fort zu spülen. Das Rohr F ist durch einen Schieber dicht zu schließen. G.

Ponsard's Kalkofen mit Gasfeuerung, zur Darstellung von Kohlensäure.[1]

Mit Abbildungen auf Taf. I [c d/3].

Alle zur Herstellung größerer Mengen von Kohlensäure benützten Kalköfen älterer Construction leiden an dem Uebelstande, daß zur Verbrennung des Brennmaterials eine weit größere Menge von atmosphärischer Luft zugeführt werden muß, als theoretisch erforderlich ist; dadurch ist das gewonnene Gas mit erheblichen Mengen von Stickstoff und überschüssigem Sauerstoff verunreinigt, es ist gewissermaßen unnöthiger Weise „verdünnt". Ein erheblicher Ueberschuß an Sauerstoff ist aber in manchen Fällen, wie z. B. in der Zuckerfabrikation den Zuckersäften, ganz besonders nachtheilig. Diese Uebelstände finden sich sowohl bei den schachtförmigen Kalköfen, in denen Kalk und Koke lagenweise wechselt, als auch bei denen, welche an der Basis des Ofenschachtes besondere

[1] Für Frankreich patentirt.

Digitized by Google

Feuerungen haben. Es ist selbstverständlich, daß bei den erstgenannten Oefen außerdem eine Verunreinigung des gebrannten Kalkes durch die Aschentheile des Brennstoffes unvermeidlich war. Alle diese Uebelstände sind nur durch Anwendung der Gasfeuerung zu vermeiden, weil dieselbe gestattet, mit dem denkbar kleinsten Ueberschuß an atmosphärischer Luft eine vollständige Verbrennung des im Brennmaterial enthaltenen Kohlenstoffes zu Kohlensäure zu erreichen.

Von den bis jetzt bekannten Gasfeuerungs-Kalköfen[2], etwa Bock's Canalofen (*1875 216 220) ausgenommen, unterscheidet sich Ponsard's Ofen (Annales industrielles, 1874 S. 723) besonders dadurch, daß er nicht schachtförmig und deshalb von geringer und bequemer Höhe ist, daß den Generatorgasen behufs ihrer Verbrennung stark erwärmte Luft zugeführt wird und die Erhitzung der letztern mit der Abkühlung des erzeugten Kohlensäuregases vereinigt worden ist.

Wie aus den Abbildungen (Fig. 23 bis 26) ersichtlich, besteht der ganze Apparat aus einem Gaserzeuger a, dem eigentlichen Kalkofen, von welchem der vordere Raum b zur Verbrennung der Generatorgase, der hintere und größere c zur Aufnahme des Kalksteins dient, sowie aus einem aus gußeisernen Röhren gebildeten Lufterhitzungsapparate d, durch welchen gleichzeitig die Abkühlung des kohlensäurehaltigen Gases erfolgt, welches durch das Rohr e der Verbrauchstelle zugeführt wird.

Sämmtliche Verbrennungsproducte müssen die Kalksteinlage durchstreichen; der gebrannte Kalk wird mittels des Schiebers f abgezogen und frischer Kalkstein durch die mit Drosselklappen und Deckeln mit Wasserverschluß versehenen Füllcylinder g eingeführt. Letztere Einrichtung macht es möglich, daß bei der Beschickung stets nur das denkbar kleinste Quantum atmosphärischer Luft, nämlich nur soviel davon in den Ofen gelangt, als in den zwischen den Kalkstücken vorhandenen Hohlräumen enthalten ist.

Zur Beurtheilung des Werthes dieser neuen Ponsard'schen Construction vermag unsere Quelle zwar thatsächliche Betriebsresultate nicht mitzutheilen, da solche zur Zeit der Veröffentlichung noch nicht vorlagen, und letztere überhaupt die betheiligten Industriellen nur erst auf den neuen Kohlensäureofen aufmerksam machen soll; indeß bringt dieselbe eine Reihe theoretischer Betrachtungen über die voraussichtliche Leistungsfähigkeit des Ofens, welche der Beachtung werth sind, und von denen hier wenigstens das Wesentlichste kurz mitgetheilt werden soll.

[2] Vgl. Steinmann *1870 198 501. *1876 220 151. Nehse *1876 220 427.

Digitized by Google

Vorausgesetzt wird, daß in 1^k Kalkstein $0^k,44$ Kohlensäure und $0^k,56$ Calciumoxyd enthalten, sowie daß zur Verbrennung von 1^k Kohlenstoff $2^k,66$ Sauerstoff erforderlich seien. Dieser Sauerstoffmenge entspricht in der zum Verbrennungsproceß erforderlichen atmosphärischen Luft ein Gewichtsquantum von $8^k,86$ Stickstoff, und es berechnet sich die Menge der zur vollständigen Verbrennung von 1^k Kohlenstoff erforderlichen Luft dem Volum nach auf 8,93 oder rund 9^{cbm}.

Die zur Zersetzung von 1^k Kalkstein erforderliche Wärmemenge, aus welcher dann das Gewicht p des zu dieser Zerlegung erforderlichen Kohlenstoffes zu berechnen ist, setzt sich aus folgenden Zahlen zusammen:

	c
1) Unmittelbar zur Zersetzung des Kalkes sind erforderlich (nach Faber und Silbermann)	373,00
2) Vom gebrannten Kalk werden gebunden . . . . . (wenn 56 Proc. Aetzkalk vorhanden sind, die Wärmecapacität der letztern 0,21 und die Temperatur, mit welcher er abgezogen wird, 500^0 beträgt.)	58,50
3) Durch die aus dem Kalkstein entweichende Kohlensäure wird eine Wärmemenge fortgeführt, welche entspricht $0,44 \times 0,22 \times 150^0$ . . . =	14,50
4) Aus der Wärmemenge, welche durch die Verbrennungsproducte fortgeführt wird, von dem gesuchten Gewicht p abhängig und gleich $p\,(3,66 \times 0,22 + 8,86 \times 0,244) \times 150$ . . . . . =	445 p.

Anderseits beträgt die von p Kohle entwickelte Wärme $8080 \times p$. Man hat daher die Gleichung:

$$373 + 58,5 + 14,5 + 445\,p = 8080\,p \text{ oder}$$
$$p = 446 : 7635 = 0,058;$$

mithin sind $5^k,8$ Kohlenstoff erforderlich, um 100^k Calciumcarbonat zu zersetzen.

Der Kohlensäuregehalt der Gase berechnet sich theoretisch, wie folgt. Auf 100^k Kalkstein erhält man:

a) Dem Gewichte nach

		k	Proc.
Kohlensäure	aus dem Kalkstein . . . . = 44,00	65,23 =	55,93
	aus dem Brennstoff $5,8 \times 3,66$ = 21,23		
Stickstoff aus der zur Verbrennung erforderlichen Luft $5,8 \times 8,86$ . . . . . =		51,39 =	44,07
		116,62 =	100,00.

b) Dem Volum nach

	cbm	Proc.
Kohlensäure . . . . . = 65,23 : 1,977 =	33,00 =	44,65
Stickstoff . . . . . = 51,39 : 1,256 =	40,90 =	55,35
	73,90 =	100,00.

Das theoretische Maximum des Kohlensäuregehaltes beträgt sonach auf 100 Raumtheile Gas etwa 44, eine in der Praxis nicht zu erreichende Zahl.

In Wirklichkeit darf man den Brennstoffverbrauch bei dem in Rede stehenden Ofen zu 150 Proc. des theoretischen Quantums, also zu $5,8 + 2,9 = 8,7$ oder rund zu 9^k annehmen; sonach genügt 1^k Kohlenstoff zur Zersetzung von 11^k Calciumcarbonat. Ebenso wird die zur

Digitized by Google

Unterhaltung der Verbrennung erforderliche Luftmenge nicht 8,93, sondern ungefähr 10^{cbm} betragen.

Zahlreiche, mit Hilfe des Orsat'schen Apparates (*1875 217 220. 1876 220 284. 468) ausgeführte Analysen der aus den Ponsard'schen Gasöfen entweichenden Verbrennungsproducte haben ergeben, daß der in letztern enthaltene freie Sauerstoff oft = 0 war, im großen Durchschnitt aber zu 2 Proc. angenommen werden muß.

Unter Zugrundelegung der vorstehend angenommenen Maximalsätze würde sich dagegen der Gehalt des Gases folgendermaßen berechnen:

a) Dem Gewichte nach

		k	Proc.
Kohlensäure { aus dem Kalk	= 44,00	76,94 =	45,5
Kohlensäure { aus dem Brennstoff 9 × 3,36	= 32,94		
Stickstoff aus der zur Verbrennung erforderlich gewesenen atmosphär. Luft 9 × 8,86	=	79,74 =	47,2
Ueberschüssige atmosphärische Luft 1,07 × 1,29 × 9	=	12,42 =	7,3
		169,10 =	100,0.

b) Dem Volum nach

		cbm	Proc.
Kohlensäure . . : . .	= 76,94 : 1,977	= 38,92 =	34,74
Stickstoff	= 79,74 : 1,256	= 63,50 =	56,67
Ueberschüssige Luft . . .	= 1,07 × 9	= 9,63 =	8,59
		112,05 =	100,00.

Diesen Zahlen gegenüber, deren Erreichung in der Praxis nicht zu den Unmöglichkeiten gehört, erscheinen die bei den älteren Kohlensäure-Oefen der Zuckerfabriken erzielten Resultate ungünstig. Nicht selten beträgt der Verbrauch an Koke 20 bis 25 Proc. von dem des Kalksteins; er sinkt indeß, wenn vorzügliches Brennmaterial (Waschkoke) verwendet wird, bei großen und hohen Oefen auch bis auf 10 bis 12 Proc., so daß man für gut construirte und gut bediente Oefen (von etwa 12^{m} Höhe) einen Durchschnittsverbrauch von 15 bis 17 Proc. Koke anzunehmen pflegt.

Der Kohlensäuregehalt des Gases schwankt bei den alten Oefen zwischen 16 bis 24, und beträgt im Mittel 20 bis 21 Volumprocente.

Aus nachstehender Tabelle [3] ist ersichtlich, welchen Einfluß die Mengen der zur Verbrennung erforderlichen Luft und der verbrannten Koke auf den Gehalt des erzielten Gases ausüben.

[3] Die Zahlen derselben gelten natürlich nur für ganz reine Materialien, und es muß, wenn solche nicht verwendet werden, zuvor eine entsprechende Reduction erfolgen.

Digitized by Google

Luft auf 1k Koke.	Verbrauch an Koke auf 100k Kalkstein bei							
	8	10	12	14	16	18	20	22
	Volumprocent Kohlensäuregehalt des Gases.							
cbm								
10	36,10	33,00	31,00	29,20	28,30	27,40	26,50	25,75
11	33,50	30,10	28,60	27,30	26,00	25,20	24,30	23,65
12	31,60	28,40	26,50	25,60	24,00	23,20	22,40	21,75
13	29,20	26,60	24,80	23,70	22,40	21,65	20,85	20,25
14	27,40	24,90	23,20	22,00	20,90	20,20	19,40	18,90
15	25,80	23,50	21,90	20,65	19,65	18,95	18,25	17,75
16	24,50	22,20	20,60	19,40	18,50	17,80	17,20	16,70

Production in 24 Stunden. Die bei den alten schachtförmigen, mit wechselnden Lagen von Kalkstein und Koke beschickten Oefen auf 1cbm Fassungsraum berechnete Leistungsfähigkeit schwankt in weiten Grenzen; im großen Durchschnitt wird man annehmen können, daß 3 bis 5cbm Ofenraum erforderlich sind, um in 24 Stunden 1t Kalkstein durchzubringen. Von diesem Raume hat man, unter Berücksichtigung der verschiedenen specifischen Gewichte, 58 bis 65 Proc. auf Kalkstein, und 42 bis 35 Proc. auf Koke zu rechnen.

Bei dem Ponsard'schen Kalkofen werden zum Brennen gleich großer Kalkmengen kleinere Dimensionen erforderlich sein, weil die Koke nicht mit im Kalkraume sich befinden und außerdem ihre Verbrennung unter andern und günstigern Verhältnissen vor sich geht. — Zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit des neuen Ofens ist aber auch die zum Brennen des Kalkes erforderliche Zeit zu berücksichtigen. In seinem Werke über Zuckerfabrikation gibt Walkhoff an, daß beim Glühen von Kalkstein, in der Retorte der größte Theil der Kohlensäure schon in 4 Stunden, die gesammte Kohlensäure aber in längstens 8 Stunden ausgetrieben sei; hiernach wird man berechtigt sein, die Dauer der Brennzeit im Ponsard'schen Ofen auf 12 Stunden und die Leistungsfähigkeit desselben in 24 Stunden bei den in den Abbildungen angegebenen Dimensionen auf das Durchbringen von 13t Kalkstein (7t Aetzkalk) zu schätzen.

Die **Baukosten** für den Ponsard'schen Ofen sind für jeden einzelnen Fall unter Zugrundelegung der folgenden Angaben zu ermitteln:

Chamottemauerwerk		
zum Kalkofen	12	15cbm.
zum Gaserzeuger	3	
Gewöhnliches Ziegelmauerwerk		
zum Kalkofen	30	38cbm.
zum Gaserzeuger	8	
Façonstücke aus Chamotte		700k.

Digitized by Google

Schmiedeisen			
zum Kalkofen	Doppel-T-Eisen	1860	3700k.
	Rundeisen	500	
	Bleche zur äußeren Bekleidung	965	
zum Gaserzeuger	Roststäbe und Rostbalken	330	
	Kleinere Eisentheile	45	
Gußeisen			
zum Kalkofen		2600	3150k.
zum Gaserzeuger		550	

L. Ramdohr.

Ueber die Ammoniak-Soda auf der Centennial-Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Rudolf v. Wagner.

Als ich im Herbste 1873 nach meiner Rückkehr von den Juryarbeiten auf dem Marsfelde in Wien meine Beobachtungen auf dem Gebiete der chemischen Großindustrie veröffentlichte und insbesondere über den damaligen Zustand der Soda-Industrie mich aussprach, da war ich der festen Ueberzeugung, daß die in Wien zum ersten Male als Industrieproduct aufgetretene Ammoniak-Soda zu den beachtenswertheften Ausstellungsobjecten der chemischen Abtheilung gehöre, und daß deren Fabrikation binnen kurzer Zeit „eine Umwälzung in dem Verfahren der Sodafabrikation" bewirken würde (vgl. 1873 209 282). Der nämlichen Ansicht waren viele meiner damaligen Jurycollegen, namentlich die Männer der Praxis, von denen ich außer Emil Kopp in Zürich, dem wohl kein Fachmann gründliche Kenntnisse der wirthschaftlichen Seite der Sodafabrikation absprechen wird, nur die Industriellen F. Kuhlmann in Lille, Dr. Kunheim in Berlin und Emil Seybel in Liesing bei Wien nenne.

Im Hinblick auf die Mißerfolge des neuen Sodaverfahrens in mehreren chemischen Fabriken des deutschen Reiches ist dem Wiener Preisgericht, und nicht in letzter Linie mir, von verschiedenen Seiten vorgeworfen worden, daß der Ammoniakproceß und dessen Bedeutung für die chemische Industrie von uns in allzu rosigem Lichte gesehen und geschildert worden sei. Ich habe stets, wo es möglich war, diese Vorwürfe als völlig unbegründet zurückgewiesen und das Nichtprosperiren des neuen Processes durch seine Jugend und mangelnde Erfahrung und zum Theil durch die verfehlte Wahl der Persönlichkeiten, die zur Einführung des jungen Verfahrens auserlesen waren, zu erklären versucht. Mein Glaube an die Zukunft des Ammoniak-Sodaprocesses wurde durch alle

Digitized by Google

diese Vorwürfe und Nichterfolge um so weniger erschüttert, als thatsächlich in außerdeutschen Ländern mit großem finanziellen Erfolge die neue Sodasorte dargestellt und in wachsender Progression in das deutsche Zollgebiet eingeführt und verbraucht wird. Nichts desto weniger war es von hohem Interesse, den Stand der Dinge genau zu erforschen, und dazu bot sich nun die beste Gelegenheit in der chemischen Abtheilung der Centennialausstellung in Philadelphia dar.

Das, was ich in den nachstehenden Zeilen gebe, ist das Ergebniß mündlicher und schriftlicher Mittheilungen über die neue Soda und der Wahrnehmungen, die ich während der zweimonatlichen Arbeiten des chemischen Preisgerichtes in dem „Judges-Pavilion" an den Ufern des Schuylkill zu machen Gelegenheit hatte.

In den Vereinigten Staaten ist das Ammoniak-Sodaverfahren, obgleich bereits 2 oder 3 Patente in dem „Patent-Office" in Washington auf den Proceß ertheilt worden sind, in den großindustriellen Kreisen New-Yorks und Philadelphia's so gut wie unbekannt, dagegen waren in dem „Mainbuilding" der Centennialausstellung fünf Aussteller von Ammoniak-Soda vorhanden, nämlich:

1) Solvay und Comp. in Couillet in Belgien (Director der Fabrik ist Alfred Solvay; die Administration befindet sich in Brüssel, Rue Prince Albert Nr. 33);

2) Solvay und Comp. in Varangéville-Dombasle, Departement Meurthe-et-Moselle, Frankreich (Director der Fabrik ist Prosper Hanrez);

3) Brunner, Mond und Comp. in Northwich, England;

4) Richards, Kearn und Gasquoine in Sandbach, England;

5) M. Honigmann in Grevenberg bei Aachen.

Bezüglich der Geschichte des neuen Sodaverfahrens seien folgende Notizen vorausgeschickt, die auf Zuverlässigkeit Anspruch machen und einige Irrthümer, die sich in die neue Literatur eingeschlichen haben, berichtigen werden.

Wenngleich die Zersetzung einer concentrirten Kochsalzlösung durch Ammondicarbonat in den Laboratorien vielfach vor langer Zeit schon beobachtet worden sein mag, so waren doch die beiden Engländer Harrison Dyar und John Hemming[1] die ersten, welche die industrielle Tragweite dieser Reaction erkannten und ein darauf sich gründendes Sodadarstel-

[1] Die hier und da z. B. in Leuchs' und Landolt's Schilderungen der Sodafabrikation sich findende Angabe, daß Hemming, Gray, Dyar und Harrison die Patentträger seien, ist irrig und lediglich eine Folge der Verwechslung der Eigennamen und Vornamen der wirklichen Patentinhaber.

Digitized by Google

lungsverfahren im J. 1838 patentiren ließen. Das neue Verfahren machte sofort bei seinem Bekanntwerden in Deutschland und in Oesterreich großes Aufsehen, und im Anfange der vierziger Jahre wurden in der Kunheim'schen Fabrik am Kreuzberg in Berlin, so wie bei E. Seybel in Liesing Versuche zur Einführung der neuen Methode angestellt. Die Sache war aber damals noch nicht reif, es fehlte an Ammoniak und es gebrach an den maschinellen Vorrichtungen, welche die moderne Machinofactur dem chemischen Fabrikanten liefert. Entmuthigend wirkten ferner die Resultate der von Anthon in Prag im J. 1840 ausgeführten Arbeiten über den neuen Sodaproceß, nach welchem ein beträchtlicher Theil Kochsalz unzersetzt bleibe — eine, wie sich später ergab, nicht stichhaltige Behauptung. In Frankreich ließ sich Delaunay im J. 1839 ein Brevet auf den Ammoniakproceß ertheilen. Es ist jedoch Grund zur Vermuthung vorhanden, daß der Genannte keineswegs ein Erfinder der neuen Methode, sondern nur der Repräsentant der englischen Patentinhaber war.

Von dieser Zeit an war das neue Sodaverfahren Object zahlreicher Patente in England und Frankreich, deren Träger die Ehre der Erfindung für sich beanspruchten. Es ist nicht auffallend, daß die meisten der von den ersten Erfindern angestellten Versuche resultatlos blieben. Obgleich die dem neuen Verfahren zu Grunde liegende chemische Reaction einfach ist und so leicht ausführbar erscheint, ist doch der Proceß im Großen mit unsäglichen Schwierigkeiten verknüpft, und um sich diesen Umstand klar zu machen, braucht man sich blos dessen zu erinnern, daß die hervorragendsten Praktiker auf dem Gebiete der chemischen Technik den Ammoniakproceß, obwohl ohne jeglichen Erfolg, in die Großindustrie einzuführen suchten. Ich nenne aus dieser Epoche nur Muspratt, W. Gossage, Th. Schloesing, E. Rolland, Deacon u. s. w. Türck gründete eine Sodafabrik zu Sommervillers, welche nach dem neuen Verfahren arbeitete, Schloesing und Rolland im J. 1855 die bekannte Fabrik zu Puteaux bei Paris; die englische Käuferin des Patentes von Dyar und Hemming legte eine Sodafabrik in der Grafschaft Cheshire an; Deacon besaß in Gemeinschaft mit W. Gossage eine 1855 angelegte Fabrik in Widnes, Brooker eine gleiche in Leeds und Muspratt sen. endlich, der nämliche, welcher s. Z. den Leblancproceß in England eingeführt hatte, verausgabte gegen das J. 1850 erhebliche Summen, um den Ammoniakproceß auf seiner Fabrik in Newston (Lancashire) einzuführen. An diese erfolglosen Versuche schließen sich die oben erwähnten in Deutschland und Oesterreich an, so wie aus dem J. 1842 eine vorübergehende Fabrikation zu Vilvorde bei Brüssel.

Digitized by Google

Erst im J. 1863 nahm Ernst Solvay ein Patent, dessen Schwerpunkt weniger in der chemischen Seite des Verfahrens, als vielmehr in den eigenthümlichen Apparaten und Vorrichtungen lag. Er errichtete mit seinem Bruder Alfred Solvay eine kleine Sodafabrik zu Saint-Josse-ten-Node bei Brüssel, in welcher mit solchen Erfolgen gearbeitet wurde, daß die Gründung der großen Fabrik zu Couillet bei Charleroi (Hennegau, Belgien) in Angriff genommen werden konnte. Es vergingen jedoch Jahre, bevor ein regelmäßiger Gang der Fabrikation erzielt wurde. Dank der Energie der Gebrüder Solvay ist heute das neue Verfahren chemisch und mechanisch so weit ausgebildet, daß es in Bälde den Leblancproceß an vielen Orten unmöglich machen wird. Ich nehme daher keinen Anstand, für das neue und berühmte Sodaverfahren den Namen „Solvayproceß" in Vorschlag zu bringen.

Ueber die Fabriken, in welchen Soda nach dem neuen Verfahren dargestellt wird, kann ich auf Grund der den Preisrichtern in Philadelphia vorgelegten Schriften, Gutachten und Briefe, folgende Details geben:

1) Die Fabrik in Couillet (Solvay und Comp.), ursprünglich auf eine Jahresproduction von 1 500 000^k berechnet, ist nach und nach derart erweitert worden, daß die gegenwärtige Production an Soda 5 000 000^k (= 100 000 Ctr.) beträgt. Die Erzeugung von Natriumbicarbonat ist keine erhebliche, doch richtet sich die Fabrik auf eine größere Production ein. Als Nebenproduct tritt Chlorcalcium in der Menge von 500 000^k auf. Die Fabrik liegt zwischen dem canalisirten Sambre und der belgischen Staatsbahn, und diese Lage würde eine in gewerblicher Hinsicht vollkommene genannt werden müssen, wenn Belgien Steinsalz producirte. Da dies nun nicht der Fall ist und das erforderliche Salz aus England oder Frankreich bezogen werden muß, so lag es nahe, eine Fabrik auf französischem Boden anzulegen.

2) Die Fabrik in Varangéville (Departement Meurthe-et-Moselle) liegt zwischen dem Marne-Rhein-Canal und der Ostbahn, unweit Nanzig und Lunéville und nicht allzufern von der deutschen Reichsgrenze. Sie ist auf dem großen lothringischen Salzlager errichtet, und hat in industrieller Hinsicht eine unvergleichliche Lage. Das der Fabrik gehörige Terrain gestattet eine Einrichtung für eine Jahresproduction von 30 000 000^k (= 600 000 Ctr.) Soda. In diesem Stadium der Erweiterung würde sie die größte Sodafabrik der Welt sein. Vor der Hand producirt sie 300 000 Ctr. Soda und beschäftigt 500 Arbeiter.

3) Die Fabrik von Brunner, Mond und Comp. in Northwich (England) arbeitet gleichfalls nach dem Solvayproceß. Ueber die Größe der Production dieser Fabrik ist nichts bekannt. Das nämliche gilt

Digitized by Google

4) von der Fabrik von Richards, Kearn und Gasquoine, von der in Philadelphia behauptet wurde, daß die ausgestellten Producte (Soda und Bicarbonat) aus der Fabrik in Couillet stammten;

5) die Fabrik von Moritz Honigmann in Grevenberg bei Aachen hatte, wie bereits 1873 in Wien, auch in Philadelphia Soda und Bicarbonat nach dem Ammoniakproceß (aber nicht nach dem Solvay'schen Verfahren) erhalten, ausgestellt. Mit dem Namen des Inhabers der Fabrik ist die Entwicklung des Ammoniakverfahrens im deutschen Reich innig verknüpft, insofern er die Veranlassung gab, daß an mehreren Orten in Deutschland Sodafabriken, nach Honigmann's Verfahren arbeitend, eingerichtet wurden. Von vielen neuen chemischen Processen kann man mit demselben Rechte wie von den Büchern sagen: „habeat sua fata". Es darf daher nicht Wunder nehmen, daß mehrere von den neu errichteten Fabriken nicht nur nicht prosperirten, sondern, was am meisten zu beklagen war, das neue Verfahren in Mißcredit brachten! Mir ist eine süddeutsche Fabrik bekannt, die nach dem Ammoniakverfahren Soda fabriciren wollte, durch die negativen Ergebnisse aber dergestalt den Muth verlor, daß sie, das Kind mit dem Bade ausschüttend, zum Leblancproceß überging.

Nach einem mir vorliegenden Gutachten von Dr. Adolf Gurlt vom 4. Juni 1876 producirte die Sodafabrik in Grevenberg in regelmäßigem Betriebe täglich 70 bis 80 Ctr. calcinirter Soda mit einem Gehalte von über 98 Proc. Natriumcarbonat (was einer jährlichen Production von 25 000 bis 28 000 Ctr. entspräche).

In Kasan (Rußland) schien das neue Verfahren gleichfalls Wurzel fassen zu wollen, doch arbeitet, nach einer mir durch Hrn. Solvay (vom 27. Mai 1876) zugegangenen Notiz, die Fabrik seit Jahren nicht mehr. Die Fabrik im Nagy-Bocsko in der Marmaros in Ungarn soll ebenfalls nicht mehr im Betriebe sein, die große, mit bedeutendem Geldaufwande angelegte Fabrik in Wyhlen in Baden ebenfalls. Von einer andern deutschen Fabrik, die noch jetzt arbeitet, behauptet man, daß sie belgische Soda aus Couillet beziehe und als ihr Product verkaufe. Angesichts dieser Resultate muß man zugeben, daß das neue Verfahren (nach Honigmann) mit einer oder höchstens zwei Ausnahmen im deutschen Reiche und in Oesterreich-Ungarn bis heute noch keine Wurzel gefaßt hat, und daß die deutsche Industrie bezüglich des zukunftsvollen Ammoniak-Sodaprocesses vom Zollausland bedeutend überholt worden ist.

Neben Honigmann hat sich ein anderer deutscher Ingenieur, Moritz Gerstenhöfer, seit Jahren eingehend mit dem Ammoniak-Sodaprocesse und dessen Vervollkommnung beschäftigt. Es macht mir

Digitized by Google

Freude, constatiren zu können, daß, wie mir aus zuverlässiger Quelle mitgetheilt wird, die chemische Großindustrie Deutschlands, weit entfernt, durch die ungünstigen Resultate entmuthigt zu sein, mit Energie daran denkt, das Ammoniak-Sodaverfahren in modificirter Form einzuführen. Wie ich höre, wird der neue Proceß bald in Trotha bei Halle, in Buckau, in Linden bei Hannover, bei der Silesia, in der Seybel'schen Fabrik in Liesing bei Wien und in Griesheim zur Ausführung kommen.

Was den Chemismus des Ammoniak-Sodaprocesses betrifft, so wendet man in allen Fabriken, die nach dem neuen Verfahren arbeiten, zur Regeneration des Ammoniaks Aetzkalk an. Die Verwendung des gebrannten Magnesites an Stelle des Kalkes ist im Großen nirgends in Anwendung gekommen, da die in Aussicht gestellte Verarbeitung des abfallenden Chlormagnesiums auf Salzsäure und Magnesia sich als unausführbar erwiesen hat. Allerdings bleibt zur Vervollkommnung des Ammoniak-Sodaprocesses noch die für die Rentabilität der Fabrik bedeutungsvolle Frage nach zweckmäßiger Verwendung des für sich werthlosen Chlorcalciums zu lösen — eine Frage, deren Beantwortung jedoch nicht hierher gehört.

In Anbetracht der großen Reinheit und Weiße der Ammoniaksoda wird sie in vielen Fällen in der Industrie bereits der Leblanc-Soda vorgezogen, ja sogar, wie in gewissen Zweigen der Glasfabrikation, anstatt des Natriumsulfats angewendet.

Ich kann meine Notizen über die Ammoniaksoda nicht schließen, ohne auch der nach dem Verfahren von Hr. de Grouilliers[2] dargestellten Alkalicarbonate zu gedenken, obgleich dieselben auf der transatlantischen Ausstellung nicht vorhanden waren. Ich darf wohl beiläufig bemerken, daß ich es war, welcher Hrn. de Grouilliers im März 1873 während meines Aufenthaltes in Berlin veranlaßte, seine Versuche fortzusetzen und sein Verfahren sich patentiren zu lassen. Trotz aller Bemühungen und der von W. Siemens construirten Apparate, wodurch der Betrieb ein continuirlicher und der Alkoholverlust auf ein Minimum reducirt wird, ist das Alkoholverfahren nicht in die Praxis übergangen und hat gegenüber dem vervollkommneten Solvayproceß vor der Hand nicht die geringste Aussicht, von der genau calculirenden chemischen Großindustrie adoptirt zu werden. Für die Herstellung von chemisch reinem Kaliumcarbonat und Kaliumbicarbonat ist es jedoch aller Beachtung werth.

Würzburg, 18. September 1876.

[2] Vergl. A. W. Hofmann: Die chemische Industrie auf der Wiener Weltausstellung. Braunschweig 1875 S. 455.

Digitized by Google

E. Solvay's Destillationsapparat für methodischen und continuirlichen Betrieb; von P. Hanrez.

Mit Abbildungen auf Taf. II [b.d/b].

Wenn man bisher in Destillationsapparaten methodischen und continuirlichen Betrieb erzielen wollte, so wendete man verticale, aus übereinander liegenden Abtheilungen zusammengesetzte Apparate an, da sich mit der senkrechten Anordnung leicht der wesentlichen Bedingung nachkommen läßt: entgegengesetzte Wege für die Flüssigkeit und für den Dampf. Die Folge dieser verticalen Anordnung war:

1) Die Unmöglichkeit, directe Feuerungen oder Dampfheizungen anzuwenden, weil sich die Destillation durch den im Innern des Apparates benützten Dampf vollziehen mußte, welcher mit den Destillationsproducten gemischt war.

2) Die Nothwendigkeit, die Flüssigkeit auf ein gewisses Niveau zu heben, um sie in den Apparat einführen zu können.

3) Schwierige Zugänglichkeit der Apparate selbst.

Der Mißstand unter 1 ist der schlimmste, denn er macht die Apparate wenig ökonomisch und zwingt zur Anlage eines separaten Dampfkessels, wo solche nicht vorhanden oder vorhandene nicht mehr für diesen Zweck disponibel sind.

Solvay's Apparat, schon mehrfach, aber hauptsächlich zum Abtreiben der Ammoniakwässer angewendet, ist horizontal angeordnet und hat dabei directe Feuerung. Außerdem gehen die erzeugten Dämpfe in umgekehrtem Sinne durch den Apparat, als die Flüssigkeit. Derselbe ist (nach der Revue universelle, 1876 t. 39 p. 651) in den Figuren 22 und 23 im Längenschnitt und Querschnitt dargestellt. Der Haupttheil ist eine Pfanne A, die in eine Anzahl von Abtheilungen B durch Zwischenwände C getheilt ist. In jeder Abtheilung B steht ein Gefäß E, das Verbindung hat mit der folgenden Abtheilung, so daß mithin die Flüssigkeit aus letzterer jedesmal nach E übertreten kann. In die Gefäße E taucht ein Rohr T, welches oberhalb Verbindung mit der vorangehenden Abtheilung B herstellt und also den Dämpfen gestattet, aus letzterer in das folgende Gefäß E überzugehen. F ist der Feuerrost.

Ist A bis zu dem gleichmäßigen Niveau OO gefüllt, so tritt die zu destillirende Flüssigkeit, durch den noch näher zu beschreibenden Apparat R vorgewärmt, in die Pfanne durch M und gelangt aus B_0 in das Gefäß E_1,

Digitized by Google

wogegen die in B_2 entbundenen Dämpfe in T eintreten und vermöge ihrer Spannung die Flüssigkeit in E_1 emporheben und nach B_1 überwerfen. In derselben Weise gelangt die Flüssigkeit nach B_2 u. s. w. und verläßt abgetrieben die Abtheilung B_{13} durch ein gekühltes Rohr U. Die Dämpfe entweichen durch V.

Handelt es sich darum, ein Gas zu waschen oder zu absorbiren, so tritt es in B_{13} ein, während die Wasch- oder Absorptionsflüssigkeit in B_0 zugeführt wird.

Der Fortschritt der Flüssigkeit durch den Apparat hängt von dem freien Durchlaß zwischen den Tauchröhren T und den Gefäßen E_1, E_2... ab.

R ist ein Apparat für den Niederschlag der ausgetriebenen Producte. Die Schlange I wird mit den zu destillirenden Flüssigkeiten selbst gekühlt, welche aus K in das Schlangengefäß treten. Sie passiren vorher eine kleine Vorrichtung G, in welcher ein Ventil s sitzt, das einen Schwimmer X bewegt. Je nachdem die Flüssigkeit mehr oder weniger erwärmt ist, sinkt oder steigt der Schwimmer und läßt mehr oder weniger Flüssigkeit aus K herzu. Q ist ein kleiner Waschapparat für die nicht condensirten Gase.

Der gezeichnete Apparat findet Anwendung für die Destillation von Ammoniakwässern. Die bisher angewendeten Größen leisten in 24 Stunden 12, 24 und 48^{cbm} Ammoniakwässer von 2 bis 3° B. und führen dieselben über in eine Ammoniakflüssigkeit von 15 Proc., wobei der Kohlenaufwand von 25 bis 30^{k} für 1^{cbm} Wasser variirt. Für sehr schwache Wässer wird auch die Wärme des abgetriebenen Wassers noch nutzbar gemacht, indem man dieselbe zum Vorwärmen verwendet.

Wenn die Ammoniakwässer eine nennenswerthe Menge von Salzen enthalten, so gestattet der Apparat deren Abtreibung ebenfalls; aber er muß alsdann dergestalt vervollständigt werden, daß, wenn Kohlensäure und Schwefelwasserstoff ausgetrieben sind — was früher stattfindet, als die völlige Abtreibung des Ammoniaks und etwa im Mittel der Länge des Apparates —, die Flüssigkeit kurze Zeit in eine Abtheilung mit Kalk geht, um sodann die völlige Destillation im folgenden Theile des Apparates durchzumachen.

Um den Apparat für Erzeugung von schwefelsaurem Ammoniak oder Salmiak zu benützen, läßt man die abgetriebenen Dämpfe oder die verstärkten Wässer beim Austritte aus A in Schwefelsäure oder Salzsäure gehen, und alsdann wird die aus K kommende Destillationsflüssigkeit vorgewärmt durch die aus B_{13} weggehenden Abwässer.

Soll der Apparat zur Absorption von Gasen und Dämpfen benützt

Digitized by Google

werden, so muß man den Schwimmer so einrichten, daß er in umgekehrtem Sinne, wie vorher angegeben, wirkt, indem man auch Sorge trägt, daß die Flüssigkeit niemals ein zu hohes Niveau erreichen könne.

F. B.

Sourdat's Centrifuge für chemische Laboratorien.

Mit Abbildungen auf Taf. I [a.b/3].

Die Centrifuge ist bereits in vielen chemischen Industrien ein unabweisliches Bedürfniß geworden, um Substanzen, welche höhere Hitzgrade nicht ertragen können, in kurzer Zeit zu trocknen. L. Sourdat hat im Moniteur industriel belge, Juli 1876 S. 299 eine im kleinen Maßstabe ausgeführte Trockencentrifuge mit Handbetrieb veröffentlicht, welche speciell für chemische Fabrikslaboratorien empfohlen wird. Es werden zwei verschiedene Größen dieser Apparate für 250 und 500^{g} Füllung mit Trommeldurchmesser von 95 bezieh. 145^{mm} ausgeführt.

Die Figur 27 zeigt die Gesammtanordnung; durch die Kurbel K und Räderübersetzung Z wird die Schnurscheibe R und von dieser die Rolle R_1 an der Trommelspindel A (Fig. 28 und 29) in Umdrehung gesetzt. Um bei dem geringen Trommeldurchmesser eine genügende Wirkung zu erzielen, muß die nöthige Umdrehungsgeschwindigkeit durch ein großes Umsetzungsverhältniß hervorgebracht werden.

Der Apparat ist massiv und solid mit gußeisernen Tragständern auf einer mit Zinkblech bekleideten Eichenbohle von 80^{cm} Länge montirt, kann beliebig aufgestellt und ohne weitere Vorbereitungen in Gang gesetzt werden. Die Trommelspindel A (Fig. 28 und 29) läuft in zwei Körnerspitzen aus, so daß ein ruhiger Gang ohne Reibungswiderstand erfolgen kann; die untere Spitze steckt in einer gut geölten Pfanne, die obere ruht in dem Kopf der Stellschraube S (Fig. 27) und kann mit dieser genau eingestellt werden.

Die Trommel läßt sich nach Bedarf leicht ausheben, indem man die Schraube D (Fig. 27) löst, den Bügel B nach B′ zurückschlägt, wie in punktirten Linien angedeutet ist, und die Klemmschraube a der Schnurrolle R_1 (Fig. 28 und 29) lüftet. Der ringförmige Deckel ist mit der Trommel durch Bajonettverschluß verbunden. S.

Digitized by Google

Schwefelwasserstoff-Entwicklungsapparat von Cl. Winkler.

Mit Abbildungen auf Taf. II [d/A].

Der an beiden Enden conisch verjüngte Cylinder **A** (Fig. 24) dient zur Aufnahme von 10 bis 15^{k} Schwefeleisen, welches in etwa wallnußgroßen Stücken auf den falschen Bleiboden zu liegen kommt. Die Oeffnung a wird durch eine Kautschukscheibe geschlossen, welche mittels Schraube und eiserner Platte fest angedrückt wird.

An die obere Verjüngung dieses Cylinders ist seitlich ein horizontal abgebogenes Bleirohr angelöthet, welches zwei Messinghähne trägt. Der größere derselben (c) ist der Haupthahn, durch welchen die Ableitung des Gases nach dem Raum erfolgt, in welchem es verbraucht wird, und wo dessen Vertheilung durch eine Anzahl kleiner Hähne bewirkt werden kann, an welche die Waschflaschen angesetzt sind. Durch entsprechendes Oeffnen des Haupthahnes c. kann man den Gasabfluß dem Gesammtbedarf angemessen regeln, gleichzeitig aber einer Gasverschwendung, wie sie in Laboratorien so oft vorkommt, vorbeugen. Der Hahn b ist ein einfacher Fehlhahn, welcher nur beim Füllen und Entleeren des Apparates geöffnet zu werden braucht. Selbstverständlich müssen die Hähne gut eingeschliffen sein und zeitweilig gefettet werden. Sie allein vermögen bei mangelhafter Beschaffenheit Gasverluste herbeizuführen; im Uebrigen sind solche unmöglich, da die Eintragsöffnung durch die aufgeschraubte, mit Kautschuk gelieferte Eisenscheibe hermetisch verschlossen ist und die Löthnaht absolut dicht hält.

Der Cylinder **A**, der einschließlich seiner Füllung ein beträchtliches Gewicht besitzt, wird von einem eisernen Bock getragen, welcher mit seinen Füßen auf dem Rande des Säuregefäßes B aufruht. Die Rohrverbindung zwischen beiden erfolgt durch eiserne Flanschen mit Schrauben und Kautschukring, und es braucht dieselbe selten oder nie gelöst zu werden. Der am Boden des Gefäßes B angelöthete gekrümmte Rohrstutzen d dient zum Ablassen der Salzlösung und ist durch einen Kautschukschlauch mit eisernem Schraubenquetschhahn verschlossen. Früher wurde ein Hahn aus Hartblei verwendet, der aber abgeworfen werden mußte, weil er bald undicht wurde, und weil er die Anwendung von verdünnter Schwefelsäure zur Entwicklung des Schwefelwasserstoffgases nöthig machte; es ist diese aber bei Weitem nicht so zweckmäßig als diejenige von Salzsäure und hat außerdem, namentlich im Winter, leicht das Auskrystallisiren von Vitriol und damit das Verstopfen der Rohrleitungen zur Folge.

In gleichem Niveau mit dem Siedboden des Cylinders **A** befindet

Digitized by Google

sich das Gefäß C, welches als zweites Säurereservoir dient. Dasselbe steht durch ein Bleirohr mit Flanschenverbindung mit B in Communication. Anfänglich war in der Mitte dieses Rohres ebenfalls ein Hartbleihahn angebracht, um, nach erfolgtem Zurücksteigen der Säure, den Druck nach A aufheben zu können; aus den erwähnten Gründen mußte derselbe jedoch später durch einen Schraubenquetschhahn ersetzt werden; indessen erscheint auch dieser überflüssig, da der Schluß des ganzen Apparates ein völlig dichter ist. Um durch den Geruch der mit Schwefelwasserstoff beladenen Säure nicht belästigt zu werden, schließt man C durch einen lose aufgelegten Deckel aus Bleiblech.

Zur Füllung des Apparates dient rohe Salzsäure, die mit ihrem gleichen Volum Wasser verdünnt worden ist, und zwar sind von dieser Säuremischung gegen 40l erforderlich. Das Verdünnen kann gleich im Gefäß C vorgenommen werden; man läßt die verdünnte Säure hierauf bei geöffnetem Fehlhahn nach B abfließen und füllt endlich auch C, jedoch nur reichlich bis zur Hälfte mit dem erwähnten Gemisch. Um den Apparat vor unberufenen Händen zu schützen, umgibt man ihn mit einem verschließbaren, schrankartigen Gehäuse, in welches auch der Haupthahn mit zu liegen kommt; dem letztern gibt man Morgens die richtige Stellung, während man ihn Abends regelmäßig abschließt. (Nach der Zeitschrift für analytische Chemie, 1876 S. 285.)

Ueber die isomeren Rosaniline; von A. Rosenstiehl.

Hofmann's Untersuchungen hatten gezeigt, daß zur Bildung des Rosanilins die gleichzeitige Gegenwart des Anilins und des Toluidins erforderlich ist. Rosenstiehl hat später (vgl. 1866 181 389. 1868 189 393. 190 57) nachgewiesen, daß alle käuflichen Aniline neben dem Toluidin beträchtliche Mengen von Pseudotoluidin, eines dem Toluidin isomeren Alkaloids, enthalten, daß dieses Pseudotoluidin das Toluidin bei der Bildung von Roth vertreten kann und zwar in sehr günstiger Weise, sofern 2 Th. Pseudotoluidin und 1 Th. Anilin 50 Proc., 1 Th. Anilin und 2 Th. Toluidin nur 39 Proc. der verwendeten Alkaloide an Roth liefern, während 1 Th. Pseudotoluidin und 2 Th. Toluidin eine entsprechende Ausbeute von 25 Proc. geben. Die Producte, welche durch Einwirkung von Arsensäure auf Pseudotoluidin haltiges Anilin oder Toluidin erhalten werden, stellen dem Rosanilin isomere Pseudorosaniline vor. Rosenstiehl unterscheidet in seiner neuesten Arbeit

Digitized by Google

(Comptes rendus, 1876 t. 82 p. 415) drei solcher Isomerien: eine, welche sich von 1 Mol. Anilin und 2 Mol. Toluidin, eine zweite, die sich von 1 Mol. Anilin und 2 Mol. Pseudotoluidin, und eine dritte, welche sich von 1 Mol. Anilin, 1 Mol. Toluidin und 1 Mol. Pseudotoluidin ableitet. Letzteres Pseudorosanilin ist dasjenige, welches der Zusammensetzung der meisten Fuchsinsorten des Handels entspricht.

Verfasser hat schon im J. 1868 eine Anzahl käuflicher Fuchsine mittels Jodwasserstoffsäure reducirt und als Spaltungsproducte immer gleichzeitig Anilin, Toluidin und Pseudotoluidin gefunden. Die Erklärung hierfür liegt eben in der Thatsache, daß die drei Alkaloide schon in den Rohmaterialien für die Fuchsindarstellung sich immer zusammen vorfinden, und daß es nicht möglich ist, dieselben vollkommen von einander zu trennen. Aber es zeigte sich auffallenderweise, daß sogar das Coupier'sche Toluolroth, welches aus möglichst Anilin freiem Toluidin bereitet ist, bei der Reduction mittels Jodwasserstoffsäure unter den Spaltungsproducten Anilin liefert. Rosenstiehl hatte damals schon die Ansicht ausgesprochen (1869 **191** 483), daß bei der Ueberführung des Toluidins oder eines Gemenges von Toluidin und Pseudotoluidin in Roth Anilin, bezieh. Rosanilin sich bilde und zwar auf Kosten eines oder der beiden genannten Alkaloide. Nun hat er aus möglichst reinem Pseudotoluidin durch Erhitzen mit Arsensäure ein Pseudotoluidinroth dargestellt und dasselbe wieder mit Jodwasserstoffsäure behandelt und dadurch nicht reines Pseudotoluidin regenerirt, sondern ein Gemenge von 24 Th. Anilin, 3 Th. Toluidin und 73 Th. Pseudotoluidin erhalten. Damit ist nicht blos erwiesen, daß Pseudotoluidin für sich allein im Stande ist, Roth zu bilden, während man früher die Ansicht hatte, es verhalte sich wie das Anilin, welches für sich allein beim Erhitzen mit Arsensäure kein Roth gibt, sondern es ist auch direct an dem Pseudotoluidin nachgewiesen, daß dasselbe bei der Ueberführung in Roth durch Ausscheidung von CH_2 theilweise in Anilin bezieh. Rosanilin verwandelt wird, daß somit die Spaltungsproducte der isomeren Rosaniline ihren integrirenden und ziemlich constanten Anilingehalt nicht ausschließlich dem Anilingehalt des Rohmaterials der verschiedenen Fuchsinrothe, sondern wesentlich auch jener Umwandlung des Pseudotoluidins zu verdanken haben. Kl.

Digitized by Google

Minimumthermometer von Professor Duclaux in Lyon.

Duclaux hat die Vertheilung, welche in einer gesättigten Lösung zweier Flüssigkeiten vor sich geht, wenn irgend ein äußerer Umstand z. B. eine Temperaturerniedrigung ihre Scheidung veranlaßt, zum Gegenstand einer speciellen Untersuchung gemacht. Es tritt nämlich in diesem Falle eine neue Vertheilung der beiden Substanzen ein und zwei Mischungen kommen zum Vorschein, deren Volumen sich leicht berechnen lassen. Sind beide Flüssigkeiten im geeigneten Verhältnisse gemengt, so kann das Volum so bestimmt werden, daß die Theilung in gleichen Volumen vor sich geht.

Wendet man dieses Princip auf Wasser und Amylalkohol an, den man durch Zusatz einer gewissen Menge gewöhnlichen Alkohols in Wasser löslich gemacht hat, so kann man sich Flüssigkeiten verschaffen, welche bei gegebenen Temperaturen sich trüben und dann in zwei über einander gelagerten Säulen sich trennen.

20cc Amylalkohol mit einem Zusatz von 25cc gewöhnlichen 50gradigen Alkohols trüben sich nur bei einer Temperatur von — 15°. Fügt man 15cc Wasser hinzu, so tritt eine Trübung und Trennung bei + 30° ein, und innerhalb dieser Grenzen ist die Temperaturerhöhung so ziemlich der Vermehrung der Wassermenge proportional. Es ist daher sehr leicht, eine Mischung zu bereiten, welche bis zu einer gewissen Temperaturerniedrigung klar bleibt und erst nach Ueberschreitung dieser Grenze sich trübt und alsdann in zwei bestimmte Schichten sich scheidet. Diese Trennung läßt sich sehr in die Augen fallend darstellen durch etwas Karmin, welches nach vollständiger Mengung die ganze Masse färbt, dagegen sich in der untern Schichte concentrirt und die obere beinahe ungefärbt läßt, wenn in Folge einer entsprechenden Temperaturerniedrigung die Flüssigkeit sich in zwei Theile scheidet. Einmal isolirt, mischen sich diese beiden Schichten, deren specifische Gewichte sich ungefähr wie 103 : 100 verhalten, nicht wieder. Sie verharren in diesem Zustande, bis man nach eingetretener Temperaturerhöhung die Röhre schüttelt, um sie wieder in den Stand zu setzen, das nämliche Verhalten zu wiederholen, wenn die Temperatur, für welche sie präparirt wurden, sich wieder einstellt.

Vorstehendes ist das Princip, worauf Duclaux's Minimumthermometer beruht. Da jedes Gemenge nur eine einzige Temperatur anzeigen kann, so bedarf es zur Darstellung einer thermometrischen Scale von einiger Ausdehnung einer gewissen Anzahl von Röhren, die jedoch nur einige Centimeter lang zu sein brauchen. Man befestigt sie auf ein Bretchen und notirt auf dieses die entsprechenden Grade. Die Anzeigen eines solchen Instrumentes sind sehr präcis und für eine größere Versammlung von Weitem sichtbar. Dasselbe ist nicht leicht zerbrechlich und könnte mit Vortheil zu thermometrischen Sondirungen im Meere und in großen Tiefen angewendet werden, ebenso zur Ueberwachung der Temperatur von Treibhäusern, Orangerien, Raupenhäusern, Hospitälern u. s. w. (Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Mai 1876 S. 275.) P.

Digitized by Google

Miscellen.

Güteverhältniß calorischer Kraftmaschinen und der Arbeitsleistung von Menschen ꝛc.

In dem 1862 erschienenen ersten Bande seines Werkes „Der Maschinenbau" betrachtete Redtenbacher den menschlichen Organismus als eine calorische Maschine und suchte das Güteverhältniß der Leistungsfähigkeit des Menschen bei Verrichtung mechanischer Arbeiten zu ermitteln. Er nahm hierzu an, daß von den Nahrungsmitteln, welche ein Mann von mittlerer Stärke täglich zu sich aufnimmt, $0^k,2514$ Kohlenstoff in Kohlensäure und $0^k,01256$ Wasserstoff in Wasserdampf umgewandelt wird, d. h. mit dem Sauerstoff der eingeathmeten Luft verbrenne. Nimmt man nun an, daß durch Verbrennung von 1^k Kohlenstoff 7050^c und durch Verbrennung von 1^k Wasserstoff $34\,500^c$ entwickelt werden, so geben die obigen Quantitäten täglich 2207^c. Hiernach entspricht also die tägliche Ernährung eines Mannes einer Leistungsfähigkeit von $2207 \times 424 = 935\,768^{mk}$. Ferner nahm Redtenbacher an, daß derselbe Mann während einer 8stündigen (täglichen) Arbeit eine mechanische Arbeit von $7^{mk},2$ pro Secunde, oder täglich $207\,360^{mk}$ als Totalarbeit leisten könne.

Hiernach wäre also der menschliche Organismus eine calorische Maschine, deren Güteverhältniß $\eta = 207\,360 : 935\,768 = 0,22$ oder deren Nutzeffect 22 Proc. beträgt. Von den 78 Proc. Wärme, welche für die Kraftentwicklung verloren gehen, entweicht ein Theil aus dem Körper als Wärme und wird der Rest zu andern Functionen verwendet. Der menschliche Organismus, in Bezug auf zu leistende mechanische Arbeit als calorische Maschine betrachtet, wäre daher immer noch einer Dampfmaschine vorzuziehen, deren größtes Güteverhältniß sich zu etwa 7 Proc. herausstellt.

Neuerdings hat nun Prof. Rühlmann in dem Hannoverschen Wochenblatt dieselben Rechnungen, gestützt auf neuere Erfahrungen und Beobachtungen, wiederholt, sowie auch die Berechnung des Güteverhältnisses der Pferdearbeit in gleicher Weise versucht. Er geht davon aus, daß ein gesunder mittelstarker Mann in 24 Stunden $0^k,252$ Kohlenstoff zu Kohlensäure verbrennt und zugleich $0^k,01558$ Wasserstoff in Wasserdampf umwandelt, und daß weiter durch das Verbrennen von 1^k Kohlenstoff 8080^c, durch das Verbrennen von 1^k Wasserstoff $34\,462^c$ entwickelt werden. Das Gesammtquantum dieser Verbrennungs- (Ernährungs-) Wärme ergibt sich daher zu $2473^c,18$. Da nun die neueste Bestimmung das mechanische Wärmeäquivalent zu 425^{mk} liefert, so ergibt sich wieder für den menschlichen Organismus, als calorische Maschine betrachtet, die Arbeitsleistung von $1\,051\,100^{mk}$.

Vergleicht man damit die Arbeitsleistungen der Menschen beim Bergsteigen, Treppensteigen und beim Marsche des mit Waffen, Tornister und Kleidern belasteten preußischen Infanteristen, so ergibt sich der Mittelwerth für das Güteverhältniß des menschlichen Organismus zu $\eta = 0,26$, schwankend zwischen 0,22 und 0,31. Es gehen demnach 74 Proc. Wärme durch Transpiration, durch die Excremente ꝛc. für die Arbeitsleistung des Menschen verloren.

In ähnlicher Weise fand Rühlmann das Güteverhältniß für die Arbeitsleistung des Pferdes im Durchschnitt zu 0,202, schwankend zwischen 0,103 und 0,326.

Bestimmung der Explosionsgrenzen von Gemengen brennbarer Gase mit Sauerstoff oder Luft.

Bekanntlich entsteht durch Vermischung von Leuchtgas mit nicht zu viel atmosphärischer Luft ein ruhig und ohne Leuchtkraft brennbares Gemenge. Professor A. Wagner (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1876 S. 186) hat nun Versuche über die Explosionsfähigkeit von Gasgemischen mittels eines glühenden Platindrahtes oder elektrischer Funken angestellt. Wir entnehmen der ausführlichen Arbeit

Digitized by Google

folgende Tabelle über die Explosionsversuche mit Gemischen brennbarer Gase mit atmosphärischer Luft mittels eines glühenden Platindrahtes.

Volumverhältniß. Brennbares Gas.	Volumverhältniß. Atmosphärische Luft.	Auf je 1 Vol. des brennbaren Gases trifft atmosph. Luft.	In diesem Volum atmosph. Luft sind enthalten: Sauerstoff.	In diesem Volum atmosph. Luft sind enthalten: Stickstoff.	Resultate.	Bemerkungen.
			I. Wasserstoff.			
13	7	0,538	0,113	0,425	Keine Explosion	
3	2	0,666	0,140	0,526	Keine Explosion	
1	1	1	0,210	0,790	Explosion	
1	6	6	1,260	4,740	Explosion	
1	7	7	1,470	5,530	Explosion	
1	8	8	1,680	6,320	Explosion	
1	9	9	1,890	7,110	Explosion	
1	11	11	2,310	8,690	Explosion	Sehr schwache Explosion.
1	12	12	2,520	9,480	Keine Explosion	
1	13	13	2,370	10,270	Keine Explosion	
			II. Kohlenoxyd.			
4	1	0,250	0,052	0,198	Keine Explosion	
3	1	0,333	0,070	0,263	Explosion	Schwache, nach einiger Zeit.
2	1	0,500	0,105	0,395	Explosion	Sofortige Explosion.
1	1	1	0,210	0,790	Explosion	
1	4	4	0,840	3,160	Explosion	Nach einiger Zeit.
1	5	5	1,050	3,950	Explosion	Schwache, nach einiger Zeit.
1	6	6	1,260	4,740	Keine Explosion	
			III. Grubengas.			
1	6	6	1,260	4,740	Keine Explosion	
1	7	7	1,470	5,530	Explosion	
1	10	10	2,100	7,900	Explosion	
1	14	14	2,940	11,060	Explosion	Schwache, nach einiger Zeit.
1	15	15	3,150	11,850	Explosion	Schwache, nach einiger Zeit.
1	16	16	3,360	12,640	Keine Explosion	
			IV. Aethylen.			
1	6	6	1,260	4,740	Keine Explosion	
1	7	7	1,470	5,530	Keine Explosion	
1	8	8	1,680	6,320	Explosion	
1	12	12	2,520	9,480	Explosion	
1	18	18	3,780	14,220	Explosion	
1	22	22	4,620	17,380	Explosion	
1	24	24	5,040	18,960	Explosion	
1	26	26	5,460	20,540	Explosion	
1	27	27	5,670	21,330	Explosion	
1	28	28	5,880	22,120	Keine Explosion	
1	29	29	6,090	22,910	Keine Explosion	

Ueber den Einfluß des Druckes auf Verbrennungserscheinungen.

Wartha (Journal für praktische Chemie, 1876 Bd. 14 S. 84) hat Stearinkerzen in freier Luft unter einem Druck von 2at und unter der Luftpumpe bei 90mm Druck verbrannt. Bei 2at brannten die Kerzen mit 9 bis 12cm langer, gelblich

Digitized by Google

rother Flamme und entwickelten viel Rauch; die Gewichtsabnahme der Kerze war 11 bis 17 Proc. geringer als in freier Luft.

Unter der Luftpumpenglocke brennt die Kerze mit farbloser Flamme ohne Rußabscheidung. Die Flamme schwillt bis auf den dreifachen Umfang an und scheint aus drei Theilen zu bestehen. Der bläulichgrüne innere Kegel trennt sich in Gestalt einer Mütze von dem Dochte ab und erscheint von einer violetten Hülle, diese wieder von einem schwach violetten, kaum sichtbaren Mantel umschlossen.

Die Verbrennung geht also innerhalb gewisser Grenzen desto vollkommener vor sich, je verdünnter das umgebende Mittel ist.

Zur Verhütung des Kesselsteins.

Auf der Generalversammlung des Vereins für Rübenzuckerindustrie in Magdeburg hielt Weinlig (Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie des deutschen Reiches, 1876 S. 578. 687) einen Vortrag über die Mittel zur Verhütung des Kesselsteins.

Der Vortragende spricht zunächst seine Zustimmung zu den Ausführungen F. Fischer's (1876 **220** 172. 261. 367) aus und empfiehlt Abdruck dieser Arbeit im Vereinsorgan; dann theilt er seine Erfahrungen über die Wirkungen der dort besprochenen Mittel mit.

Das Paralithicon minerale ist hiernach nicht das schlechteste Kesselsteinmittel, da es nur den Schlamm, nicht die Krustenbildung vermehrt. In einigen Fällen wurde durch Anwendung desselben der Kitt des Mannlochverschlusses gelöst, so daß die Verschraubungen undicht wurden. Ferner schäumt das Wasser bedeutend bei Anwendung dieses Mittels (vgl. 1876 **220** 265).

Marohn's Antikesselstein* und Hallogenin (**220** 262) haben sich bei den Kesseln des Magdeburger Dampfkesselrevisionsvereins nicht bewährt.

Burfitt's Composition (1876 **220** 180) hat überall nur geringe Wirkung gehabt. Die vorgelegten Zeugnisse über gute Wirkung derselben sind meist auf ungenaue Beobachtungen zurückzuführen; man hat sich nicht die Mühe gegeben, in den Kessel hinein zu steigen. Alle gallertartigen und klebrigen Substanzen sind dem Kessel nicht dienlich.

Pauckſch's Rectificator (*1875 **218** 89. 532) hat nur geringe Wirkung. Popper's Einlagen (1876 **220** 174. 367) verhindern nicht die Bildung fester Krusten und haben nur bei Kesseln mit Unterfeuerung beschränkten Nutzen; selbst mit Anwendung von Einlagen sind verbrannte Kesselplatten zu verzeichnen gewesen.

Die Anwendung von Chlorbarium im Kessel (1876 **220** 261) ist nicht zu empfehlen, noch weniger das Einschütten von Kalkmilch in die Kessel (vgl. 1876 **220** 264).

Nach Erfahrung des Vortragenden ist die chemische Reinigung des Speisewassers noch praktisch, wenn 1cbm nicht über 5 Pf. kostet.

Beiträge zum Weichmachen des Wassers.

E. Borbach hat untersucht, welchen Einfluß beim Weichmachen des Wassers mittels Kalk (1876 **220** 264. 372) längeres Stehen der Flüssigkeit, heftiges Bewegen

* Im Anschluß an die frühere Besprechung dieses angeblichen Kesselsteinmittels (1876 **220** 263) schreibt Hr. Dr. Schaedler, vereidigter gerichtlicher chemischer Sachverständiger in Berlin, an die Redaction, daß das auf S. 12 der Marohn'schen Broschüre abgedruckte Gutachten von ihm nicht für Marohn, sondern auf Grundlage einer Untersuchung nur für den persönlichen Gebrauch eines Dampfkesselbesitzers ausgestellt wurde. Marohn habe dasselbe ohne Wissen und Willen Schaedler's veröffentlicht. — Besser konnte die Berechtigung der Warnung, alle günstigen Zeugnisse über derartige Geheimmittel mit großer Vorsicht aufzunehmen (1876 **220** 377), wohl nicht bestätigt werden. F.

Digitized by Google

derselben oder Erwärmen auf 60° haben. Zu diesem Zweck wurden zuerst 6 Flaschen mit einer Lösung von Calciumbicarbonat und der entsprechenden Menge Kalkwasser gefüllt und bei 16° stehen gelassen. 1l dieser Flüssigkeit enthielt nun nach 1 Stunde 320mg, nach 2 Stunden 220mg, nach 7 Stunden 100mg, nach 12 Stunden 80mg, ebenso nach 22 Stunden 80mg kohlensauren Kalk gelöst.

Zur Untersuchung des Einflusses der Erwärmung auf die Abscheidung des kohlensauren Calciums wurde die Calciumbicarbonatlösung auf die betreffende Temperatur erwärmt, mit dem Kalkwasser gemischt und 1/4 Stunde absitzen gelassen. 1l der Flüssigkeit enthielt so nach dem Erwärmen auf 47° noch 80mg, auf 60° 50mg, bei 70° nur noch 40mg Calciumcarbonat gelöst.

Ferner wurden von zwei gleichen Proben die eine 11 Minuten stark geschüttelt, die andere einfach stehen gelassen. Der Niederschlag in der geschüttelten Probe war krystallinisch, und 1l der Flüssigkeit enthielt 46mg Calciumcarbonat; die nicht geschüttelte Probe war trübe und 1l der Flüssigkeit enthielt noch 300mg kohlensaures Calcium in Lösung. Durch starkes Schütteln läßt sich also ein ebenso weiches Wasser herstellen als durch Erwärmen auf 60°.

Weitere Versuche zeigten, daß durch den Kalkzusatz auch die Magnesia fast vollständig abgeschieden wird (vgl. 1876 **220** 374), namentlich wenn die Lösungen auf 70° vorgewärmt werden. (Nach einem vom Verfasser eingesendeten Separatabdruck aus der Zeitschrift des Ingenieur- und Architektenvereins in Böhmen.)

Geschwindigkeit der Elektricität.

Dr. Werner Siemens hielt im „Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes" (Sitzungsprotokoll vom 12. Juni 1876) einen Vortrag über seine Methoden und Apparate zur Messung der Geschwindigkeit der Geschosse und der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Elektricität. In einer historischen Einleitung erläuterte der Vortragende zunächst die Gründe, warum die älteren Methoden zur Messung der Anfangsgeschwindigkeit der Geschosse keine zuverlässigen Resultate geben konnten. Schon Pouillet versuchte mit Hilfe des galvanischen Stromes die indirecte Geschwindigkeitsmessung mittels des ballistischen Pendels durch directere Messungen zu ersetzen, indem er die Zeit, welche das Geschoß zur Durchlaufung eines bestimmten Weges gebraucht, durch die Größe des Ausschlages einer Magnetnadel bestimmte, die ein elektrischer Strom von gleicher Dauer hervorbrachte. Die kgl. preußische Artillerie-Prüfungscommission machte einen weitern Schritt auf diesem Wege, indem sie im J. 1839 vom Uhrmacher Leonhardt in Berlin ein Uhrwerk bauen ließ, dessen Zeiger durch den elektrischen Strom in Bewegung und bei Aufhören des Stromes wieder in Ruhe gesetzt wurde. In ähnlicher Weise suchten bald nachher Wheatstone, Bréguet, Constantinoff, Hipp u. A. das Problem zu lösen (vgl. 1874 **214** 374. 442). Alle diese Versuche scheiterten aber daran, daß der elektrische Strom nicht direct, sondern durch magnetische oder mechanische Zwischenglieder die Zeitmarken ausführte. Schon im J. 1844 schlug der Vortragende daher vor, alle solche zeitraubenden Zwischenglieder fortzulassen und durch elektrische Funken die Zeitmarken direct auf die polirte Oberfläche eines schnell rotirenden Stahlcylinders einbrennen zu lassen. Die allgemeine Abneigung gegen das Experimentiren mit Reibungselektricität bewirkte aber, daß man diesen Vorschlag unbeachtet ließ und statt dessen Modificationen der vorgeschlagenen Methode einführte, bei welchen wieder magnetische Zwischenglieder zur Anwendung kamen, wie z. B. bei den neueren Apparaten von Noble und Boulenger.

Da die großen Fortschritte, welche die Schießtechnik in letzter Zeit gemacht hat, die Nothwendigkeit exacter Geschwindigkeitsmessungen des Geschosses im Rohre selbst aber immer dringender machten, so entschloß sich der Vortragende vor einigen Jahren, seinen etwa 30 Jahre alten Vorschlag wieder aufzunehmen und durchzuführen. Das Resultat ist der vorgelegte, in diesem Journal (1875 **216** 152) bereits ausführlich beschriebene Apparat, mit welchem gegenwärtig von verschiedenen Artilleriecommissionen, sowie auch von Fried. Krupp Messungen gemacht werden.

Die große Schärfe der Messungen, welche das Princip dieses Apparates zuläßt, veranlaßten den Vortragenden schon bei der ersten Publication desselben (in Poggendorff's Annalen, 1845 Bd. 66 S. 435) zu dem Vorschlage, ihn auch zur Messung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Elektricität selbst in suspendirten Drähten zu

Digitized by Google

benützen. Es lagen damals nur die Messungen von Wheatstone vor, nach denen die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ca. 62 000 geographische Meilen (etwa 480 000km) in Kupferdrähten betragen sollte. Wheatstone benützte zu seinen Messungen einen schnell rotirenden kleinen Spiegel, in welchem er drei Funken beobachtete, von denen die beiden äußeren an den Enden der zur Entladung einer Leydener Flasche dienenden Leitung entstanden, während der mittlere Funken in einer Unterbrechung des Drahtes in der Mitte der Leitung erschien. Wäre die Fortpflanzungsgeschwindigkeit unmeßbar groß, so müßten die im Spiegel betrachteten drei Funken sich in einer geraden, der Rotationsachse parallelen Linie befinden. Dem war aber nicht so, und Wheatstone schloß aus dem Zurückbleiben des mittlern Funkens auf die oben angegebene Geschwindigkeit. Es ist klar, daß die Schätzung der Größe des Zurückbleibens des mittlern Funkens bei der Flüchtigkeit und Unsicherheit der Erscheinung sehr unsicher sein mußte. Spätere Messungen der Geschwindigkeit der Elektricität, durch Fizeau und Gounelle, Gould u. A., mittels galvanischer Ströme in langen Telegraphenleitungen wichen von den Wheatstone'schen Schätzungen sehr weit ab und waren schon deswegen noch weniger zuverlässig wie sie, da die Verzögerung der vollständigen Entwicklung des Stromes in langen oberirdischen Drahtleitungen durch die Flaschenwirkung derselben nicht in Betracht gezogen war.

Die Methode, welche der Vortragende benützte, um mit dem vorgelegten Apparate die Geschwindigkeit der Fortpflanzung der Elektricität im Winter 1875/76 auf der ihm hierzu zur Disposition gestellten Eisenbahntelegraphenleitung zwischen Rummelsburg und Erkner zu messen, bestand darin, daß er auf den rotirenden Cylinder durch die Spitze einen Funken bei Beginn der Entladung einer Leydener Flasche durch die Doppelleitung überspringen ließ und darauf den Theil der Entladung, welcher die ganze Leitung durchlaufen hatte, durch dieselbe Spitze der Cylinderwand zuführte. Der Abstand beider Marken von einander war dann das Maß der Zeit, welche verfloß, bis die Elektricität den ganzen Weg zurückgelegt hatte. Die Verzögerung durch die Flaschenwirkung der Leitung, welche mit den Quadraten der Länge der Leitung wächst, ließ sich dadurch eliminiren, daß die Messungen mit verschiedenen Drahtlängen wiederholt wurden. Auf dem vorgelegten berußten Cylinder, welcher zu diesen Messungen gedient hatte, waren die erhaltenen Messungsmarken deutlich und scharf zu erkennen. Durch dieselben ist jetzt unzweifelhaft constatirt, daß die Elektricität, wie das Licht, sich mit meßbarer, von der elektrostatischen oder Flaschen-Verzögerung unabhängiger Geschwindigkeit in der Leitung fortbewegt, und daß diese Geschwindigkeit für Eisendrähte etwa 31 000 geographische Meilen oder ca. 240 000km in der Secunde beträgt.

Zur Graphitbildung; von M. Jungck.

Die Bildung von Graphit ist bisher wohl nur bei den Eisenhüttenprocessen allgemeiner bekannt. Bei verschiedenen Versuchen und Analysen von Würfelnickel fand jedoch Verfasser wiederholt größere oder kleinere Mengen Graphit in denselben. Die Menge des Graphits wuchs mit dem Kobaltgehalte des Nickels in der Weise, daß bei geringen Mengen Kobalt (1/4 bis 1/2 Proc.) sich nur selten und dann nur wenige Blättchen vorfanden, wogegen bei 10 Proc. Kobalt z. B. (es handelte sich hier um Versuche über Eigenschaften und Verhalten des Nickels in Legirungen) die Graphitmenge schon sehr beträchtlich war, und bei einer Probe mit 50 Proc. Kobalt der eines grobblättrigen grauen Roheisens wenig nachgab. Ein Schwefel- und Arsengehalt scheint, so viel ich bisher beobachtet, ohne Einfluß auf die Graphitbildung zu sein. Ein Verbrennungsofen zu quantitativer Bestimmung der Graphitmenge fehlte mir leider; auch war diese für den Zweck der Versuche bedeutungslos. Eine directe Wägung war des beigemengten Rückstandes wegen unthunlich. Die Bildung des Graphits tritt übrigens auch hier nur dann ein, wenn die zur Darstellung von Würfelnickel nöthige Temperatur bedeutend überschritten und die Würfel völlig geschmolzen worden sind. Auffallend ist die auch bei den kleinsten Mengen sich zeigende Größe der Graphitblättchen.

Da guter Würfelnickel im Gegensatze zu Roheisen sich fast ohne Rückstand löst, und letzterer zudem weiß ist, so könnte etwaiger feinzertheilter Graphit, besonders bei

Digitized by Google

längerem Stehenlassen der Lösung, der Beobachtung nicht wohl entgehen; bisher hat aber Verfasser einen solchen nie bemerkt.

Der Glanz der Blättchen ist so stark als der des am Hohofen bei übergarem Gange auf Roheisen und Schlacken sich absetzenden Graphits. Beim Verreiben auf Papier wird dasselbe zwar wie durch dunkles Bleistiftpulver gefärbt; doch haften und schwärzen die Theilchen weit mehr am Finger als am Papier. Die Blättchen sind weich, biegsam, unelastisch und indifferent gegen den Magneten, ein Beweis, daß sie kein metallisches Eisen, Nickel und Kobalt mehr enthalten. Aus meinen Erfahrungen dürfte hervorgehen, daß Kobalt, nicht aber Nickel, eine große Neigung zur Graphitbildung besitzt, wenn es in geschmolzenem Zustande — mit andern Metallen (Kupfer und Nickel) legirt — mit Holzkohle zusammentrifft, und daß jene mit ihm legirten Metalle auch bei sehr bedeutendem Vorwiegen dieser Neigung nicht in dem Grade, wie das beim Eisen zu sein scheint, im Wege stehen. Schmelzung der Probe scheint jedoch unumgängliche Bedingung, und kann man durch deren Vermeidung und durch Entfernung größerer Mengen von Kobalt die jedenfalls höchst unerwünschte Bildung von Graphit im Würfelnickel leicht vermeiden.

Viktoriahütte zu Naumburg a. Bober.

Rothwerden des Leimes.

Kathreiner berichtet, daß als Ursache des Rothwerden des Leimes der zu den chromogenen Bakterien gehörende Micrococcus prodigiosus anzusehen sei. Die mikroskopische Untersuchung der rothen Punkte auf dem Leime und die durch Ueberimpfen auf gekochte Kartoffeln erschienene Röthung lassen keinen Zweifel hierüber aufkommen. (Bayerisches Industrie und Gewerbeblatt, 1876 S. 214.)

Ueber die Ursachen der dunkeln Saturationssäfte.

Eine dunkle Farbe der Säfte und der Füllmasse tritt nach den Beobachtungen von Hahne (Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie im deutschen Reiche, 1876 S. 464) namentlich ein bei der Verarbeitung welker und solcher Rüben, welche gefroren und nachher aufgethaut sind, sowie am Ende einer langen Campagne. Die Erscheinung tritt plötzlich auf, ohne daß in der Ausführung der Scheidung oder der Saturation irgend eine Aenderung vorgenommen wurde. Durch Zuführung größerer Mengen Aetzkalk sind zwar hellere Säfte zu erzielen, der schädliche Einfluß, den ein hoher Kalkgehalt der Säfte aber auf das Verkochen im Vacuum und auf die Krystallisation der Producte haben kann, lassen dieses Mittel nicht empfehlenswerth erscheinen. Da die dunkle Farbe verschwindet, sobald gesunde Rüben zur Verarbeitung kommen, so braucht man sich um diesen Schönheitsfehler der Säfte nicht zu kümmern.

Bodenbender (daselbst S. 468) stimmt diesen Ausführungen bei. Nach seinen Erfahrungen ist das Vorhandensein von Invertzucker die alleinige Ursache dieser dunkeln Farbe. Die Intensität der Farbe wächst in dem Maße, als die Menge des Invertzuckers im Rübensaft steigt und dieser in basisches glucinsaures und apoglucinsaures Alkali verwandelt wird; sie steigt ferner in dem Maße, als neutrale glucinsaure und apoglucinsaure Alkalien sich mit Eisenoxyd vereinigen; sie fällt, wenn freier Aetzkalk zugefügt wird. Geschiedener, aus Invertzucker haltigem Rübensafte gewonnener Saft wird um so dunkler, je länger er gekocht wird, je vollkommener also der Invertzucker in die genannten Säuren übergeht, je vollkommener ferner die Saturation ausgeführt, der Kalk also gefällt ist. Die Farbe wird durch Kalkzusatz heller, da die Kalksalze dieser Säuren hellgelb gefärbt sind.

Ein warmer kiesiger Untergrund und eine warme trockne Herbstwitterung disponiren die Rüben stets zur Fruchtzuckerbildung, schwerer Boden und feuchte Witterung thun dieses nicht. Schlechtes Einmieten, Welkwerden bewirken ebenfalls Fruchtzuckerbildung und damit dunkle Säfte.

Mittel zur Beseitigung dieser dunkeln Färbung sind bis jetzt nicht bekannt, welche nicht einen nachtheiligen Einfluß auf die Beschaffenheit der Säfte hätten. Da beim

Digitized by Google

Schleudern oder Ablaufen der Füllmasse die dunkelgefärbten Verbindungen in den Syrup übergehen und in nur ganz geringen Mengen dem Zucker anhaften, so kommt diese Färbung kaum in Betracht.

Mycothanaton.

Dieses von Bilain und Comp. in Berlin in den Handel gebrachte, angebliche Mittel gegen den Hausschwamm besteht nach Jacobsen aus einer mit Kochsalz und Schwefelsäure versetzten Alaunlösung, nach Jegel's Untersuchung aus einer mit Schwefelsäure versetzten und mit Lackmus gefärbten Kochsalzlösung. 1l desselben enthielt 147g Schwefelsäure und 250g Kochsalz. 1l wurde im vorigen Jahre noch mit 150 Pf. verkauft, während der wirkliche Werth kaum 4 bis 6 Pf. beträgt.

Schwarzfärben von wollenen Tuchen; nach Victor Prestou.

Das königl. preußische Montirungsdepot gab seiner Zeit ein Verfahren zum Schwarzfärben von loser Wolle bekannt, nach welchem zuerst mit chromsaurem Kali angesotten, dann mit Blauholz und Sandelholz ausgefärbt, endlich mit Eisenvitriol gedunkelt werden soll, indem es beifügte, daß ein so hergestelltes Schwarz die Eigenschaft besitze, der Einwirkung von Schwefelsäure zu widerstehen. Victor Prestou bestreitet (im Centralblatt für die Textilindustrie, 1876 S. 625) die Richtigkeit der letztern Behauptung, indem er ein anderes zweckentsprechenderes Verfahren speciell für schwarzwollene Tuche mittheilt. Nach diesem werden für 50k Tuch 2k doppelt chromsaures Kali, 1k,5 rothen Weinstein und 3k Schwefelsäure in reinem Flußwasser zum Kochen erhitzt, und die Tuche 1 Stunde in dieser kochenden Auflösung gelassen. Die darauffolgende Farbflotte besteht aus 35k Blauholz, 2k Rothholz, 1k Gelbholz, welche, mit einander in grobe Leinwandsäcke gebunden, vor dem Einfahren der Wolle 2 Stunden lang in dem für die Färbung bestimmten Wasser ausgekocht werden, ferner aus 2k schwefelsaurem Indigo und aus 1k,5 Schwefelsäure. Nachdem die Waare hineingedreht worden, wird sie 1½ Stunden in der kochenden Flüssigkeit behandelt, dann das gefärbte Tuch in der Waschmaschine gewaschen und getrocknet. Die so gefärbte Wolle soll nach Prestou den Säureproben gerade so widerstehen, wie die bei dem gewöhnlichen Schwarzfärben in der Waid-Indigo-Küpe zuvor geblauten Tuche.

Für ganz feine Waare empfiehlt er, statt des Chromsudes die Tuche, 110k im Gewicht (= 8 Stück), in einer Auflösung von 12k Eisenvitriol, 6k Kupfervitriol, 4k Weinstein, unter Zusatz eines Absudes von 4k Gelbholz, 1 Stunde lang zu kochen. Dann wird herausgedreht und in der Abkochung von 60k Blauholz ausgefärbt.

Kl.

Alizarinorange auf gebölter Baumwolle; von Steiner.

Die Entdeckung des Alizarinorange durch Strobel (1876 220 351) veranlaßte Steiner in Ribeauvillé eine bisher von ihm geheim gehaltene, aber schon im J. 1872 ausgeführte Manipulation mit einer gewissen Sorte türkischrother Waare zu veröffentlichen. Es handelte sich darum, in Mustern mit dreierlei Roth: Dunkelroth, Mittelroth und Rosa dem letztern einen gelben Stich zu ertheilen, so daß es eine Fleischfarbe vorstellte. Zu diesem Zweck wurden die rosarothen und mittelrothen Partien des Musters mit einer aus salpetersaurem Blei und aus Weinsäure bestehenden Farbe überdruckt, dann rasch bei 60° getrocknet und gewaschen. Das Rosa war alsdann in Fleischfarbe, das Mittelroth in Orange übergeführt und beide Töne blieben unverändert sowohl in dem neutralen Chrombad, als in der Chlorkalkküpe der Türkischrothfärberei. (Nach dem Bulletin de Rouen, 1876 S. 246.) Kl.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Notizen von der Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Ingenieur Müller-Melchiors.

Mit Abbildungen auf Tafel III.

(Fortsetzung von S. 405 des vorhergehenden Bandes.)

29. Balancierdampfmaschine von G. H. Corliß in Providence. (Fig. 1—4 [a.b/1].)

Der Antrieb sämmtlicher in der Maschinenhalle thätigen Arbeitsmaschinen erfolgt von einer gemeinschaftlichen Kraftquelle aus, welche, gleichzeitig hervorragendstes Ausstellungsobject der amerikanischen Weltausstellung, in monumentaler Anordnung inmitten der Maschinenhalle sich erhebt.

Es war ein würdiger Gedanke — zu dem man allerdings nicht ohne einige Umwege gelangt ist — die Ausführung dieses Monumentalbaues dem bedeutendsten Vertreter der amerikanischen Maschinentechnik, G. H. Corliß in Providence, zu übertragen, einem Mann, welcher den amerikanischen Namen auch auf diesem Gebiete in allen Welten berühmt gemacht hat, und der neben dem Engländer Woolf als erster Förderer der Dampfmaschine seit den Zeiten Watt's genannt werden muß. Die Ausführung des Werkes entsprach dem Namen des damit Betrauten; die auf 1400^e berechnete Maschine ist ihrer ganzen Anordnung nach grandios gedacht und in wunderbarer Vollendung hergestellt, das Verhältniß jedes einzelnen Bestandtheiles so glücklich gewählt, daß dem Beschauer kaum eine Ahnung der kolossalen Dimensionen aufdämmert, und er sich erst mühsam überreden muß, daß er eine Maschine von mehr als 12^m Höhe und 600^t Gesammtgewicht vor sich sieht. In ästhetischer Beziehung macht der gespreizte und leichte Aufbau der Maschine allerdings keinen günstigen Eindruck, und es ist auch kaum denkbar, wie sich dieser bei der nothwendig bedingten verticalen Disposition ohne unmäßigen und unnöthigen Materialaufwand erzielen lassen sollte; doch

Digitized by Google

auch hier ist, mit Rücksicht auf die anerkannte amerikanische Geschmacklosigkeit, alles Erreichbare geleistet; speciell scheinen die sehr treffend als schmetterlingförmig[1] bezeichneten Balanciers, welche entschieden unconstructiv, aber gefällig aus Gußeisen (8m,230 lang, 2m,745 hoch) hergestellt sind, eine Concession aus Schönheitsrücksichten zu sein. Ebenso trägt der erhöhte Aufstellungsplatz (auf einem runden Sockel von 16m,800 Durchmesser und 1m,070 Höhe über dem Fußboden), sowie endlich die geschmackvolle Adjustirung zur Verbesserung des Gesammteindruckes bei. Ständer, Schwungrad und Balanciers sind mit einem neutralen, grauvioletten Anstriche versehen, die Cylinder und Dampfrohre blank verschalt, ebenso die Grundplatte, die Kanten der Ständer und Balanciers, sowie alle Bewegungstheile unübertrefflich schön polirt, so daß entschieden anerkannt werden muß, daß mit Rücksicht auf die gegebenen Verhältnisse das Höchste geleistet wurde.

Das hier Gesagte möge durch die Skizzen Fig. 1 und 2, soweit dies in dem uns gebotenen kleinen Maßstabe (reducirt auf $^1/_{144}$ natürlicher Größe) möglich ist, seine Bestätigung finden. Aus Figur 2 ist auch die Disposition der geschmackvoll ausgeführten eisernen Stiegen ersichtlich, die sowohl zu den Balancierlagern als zu den obern Steuerungstheilen und Cylinderstopfbüchsen führen, in Figur 1 jedoch der Deutlichkeit halber weggelassen wurden. Die Maschine hat zwei Hochdruckcylinder von 1m,016 Durchmesser und 3m,048 Hub, gleicharmige, in einem Stück gegossene Balanciers von den oben angeführten Dimensionen, schmiedeiserne Schubstangen von 7m,300 Länge, Kurbeln aus Metall mit 1m,524 Hub und ein Schwungrad von 9m,144 Theilkreisdurchmesser, mit 216 Zähnen von 0m,610 Breite, dessen zwölf Arme mit den betreffenden Zahnkreissegmenten in eine gemeinsame Nabe festgeschraubt sind. Dieses verzahnte Schwungrad hat ein Gewicht von 50t,5 und greift mit 36 Umdrehungen pro Minute in ein zweites, aus einem Stück gegossenes Stirnrad von 3m,048 Theilkreisdurchmesser, das eine quer unter dem Fußboden des Mitteltractes durchgehende Welle antreibt. Schwungrad und Kolben haben beide eiserne, selbstverständlich behobelte Zähne und bilden mit ihrem geräuschlosen Eingriffe ein vielbewundertes Ausstellungsobject. Um die Disposition des Antriebes vollständig klar zu machen, ist nur noch zu bemerken, daß von der erwähnten unterirdischen Querwelle von 76m,8 Länge durch Kegelräder von 1m,830 Durchmesser vier Längswellen von je 33m,0 Länge angetrieben werden, welche unter dem Querschiffe der Maschinenhalle durchgehen bis zu der Ein-

[1] Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins, 1876 S. 206.

Digitized by Google

mündung der Längsflügel, wo der Uebergang auf die oberirdische Transmission mittels $0^m,810$ breiter (durch Spannrollen angezogener) Riemen stattfindet. Auf diese Weise werden acht Transmissionsstränge von je 200^m Länge in den vier Hauptschiffen der Maschinenhalle (Gesammtlänge des Gebäudes $427^m,5$) angetrieben, deren Bewegung jedenfalls einen vielfach größern Kraftaufwand beansprucht, als dies von den wenigen, in Thätigkeit befindlichen Arbeitsmaschinen geschieht.

Von der Maschine selbst ist betreffs der allgemeinen Disposition kaum etwas weiteres hinzu zu fügen; bemerkenswerth ist noch, daß bei der hier gewählten Anordnung des Ständers die Grundplatte thatsächlich von allen Spannungen entlastet ist, indem sowohl die Cylinder als auch die Schwungradlager direct mit dem Lagergerüste der Balanciers verbunden sind. Von Details, deren Kenntnißnahme in einer speciell für Amerika auffälligen Weise erschwert wurde, ist zunächst die Einrichtung zu erwähnen, um mittels der in Fig. 1 und 2 ersichtlichen Bewegungsschrauben s die Cylinderdeckel abheben zu können. Die Steuerung endlich, welche man besonders bei einer Corlißmaschine als wichtigsten Punkt zu betrachten gewöhnt ist, erscheint in Figur 3 nach einer Handskizze für das untere Cylinderende dargestellt.

Die Bewegung des Austrittschiebers A, welcher in der gewöhnlichen Art der Corlißhähne construirt ist, erfolgt direct von dem einen Arm eines Winkelhebels w aus, dessen anderes Ende in der aus Figur 1 ersichtlichen Weise mit einem central angeordneten Hebel a in Verbindung steht, der von einem Excenter auf der Schwungradwelle in oscillirende Bewegung versetzt wird. Von demselben Arme des Winkelhebels w aus führt eine Zugstange zu dem Hebel h (Fig. 3), welcher den Anhub des Eintrittschiebers B dadurch besorgt, daß er in einem Ausschnitte den vorstehenden Zahn z der zum Hebel des Eintrittschiebers führenden Zugstange erfaßt und dieselbe bei seinem Aufwärtsgange mitnimmt. Dies geschieht unter dem Einflusse der Feder f, welche die Zugstange gegen den Hebel drückt und den Zahn im Eingriffe erhält so lange, als derselbe nicht durch den Einfluß des Regulators von der Mitnehmerkante des Hebels h abgedrängt wird. Letzteres geschieht aber dadurch, daß der im Hebel h geführte Finger l, welcher sich um einen Punkt oberhalb der Hebelachse dreht, beim Aufgange des Hebels allmälig über die Mitnehmerkante hervortritt — und zwar um so früher, je mehr sein eigener Drehungspunkt nach links über den Drehungspunkt des Hebels h hinaus verschoben wird. Diese Bewegung erfolgt in der aus Figur 3 ersichtlichen Weise für beide Cylinder von einer durchgehenden Welle r aus, welche mit dem innerhalb der Ständer angeordneten Regulator in

Digitized by Google

Verbindung steht. Sobald der Zahn z außer Eingriff mit dem Hebel h gebracht ist, wird der Schieberhebel mittels einer zweiten Zugstange, welche mit Feder und Luftbuffer in Verbindung steht, nach abwärts gezogen und der Dampfeintritt geschlossen, während der Hebel h seinen Weg nach aufwärts fortsetzt; dabei gleitet der Zahn z fortwährend zwischen den vorstehenden Wangen des Hebels h, bis er endlich nach erfolgtem Rückgange des letztern in dessen tiefster Stellung wieder in die Mitnehmerkante einklinkt, während der Finger l hier vollständig zurückgetreten ist. Das Spiel der Steuerung ist sonach wohl verständlich und keiner weitern Erläuterung bedürftig; ebenso ist einleuchtend, daß hier, beim gemeinschaftlichen Antriebe von Ein- und Austrittschiebern, die Maximalgrenze der Füllungsregulirung zwischen 30 und 40 Proc. liegt, indem oberhalb dieser Grenze, beim Rückgange des Hebels h, überhaupt keine Auslösung mehr erfolgen kann (vgl. 1874 214 345).

Im Vergleiche zu den älteren Corlißsteuerungen hat somit diese neueste Construction keinen einzigen Vortheil aufzuweisen, und steht sogar durch die unschöne und weitläufige Disposition, die für etwas schnellern Gang ganz ungeeignet sein dürfte, entschieden zurück hinter ihren Vorgängern.

Zum Betriebe der großen Balanciermaschine sind in einem geschmackvollen Kesselhause hinter der Maschinenhalle 20 sogen. Corliß-Kessel aufgestellt, verticale Stahlkessel mit Field'schen Röhren von angeblich je 70e, die durch eine $0^m,457$ weite unterirdische Rohrleitung mit der Maschine in Verbindung stehen.

Sowohl Maschine als Kessel sind von der Corliß-Company in Providence im Staate Rhode Island auf feste Bestellung der Ausstellungscommission geliefert worden, so daß das Verdienst der Vorführung dieses Riesenwerkes der letztgenannten Körperschaft zuerkannt werden muß.

Dagegen ist von G. H. Corliß selbst ausgestellt eine interessante Kegelräderhobelmaschine, ferner eine schöne liegende Dampfmaschine, die im J. 1860 gebaut ist, angeblich ohne irgend welche Veränderung nach 16 jährigem Gebrauche zur Ausstellung gebracht wurde und damit allerdings einen schlagenden Beweis für die Trefflichkeit der Ausführung und die Bewährung des Steuerungsmechanismus liefern würde. Letzterer zeigte sich zu unserer Ueberraschung als die bekannte und jetzt vielfach angewendete Corlißsteuerung mit Blattfedern (vgl. *1874 214 272), welche in Europa zum erstenmale durch die in Paris ausgestellte Corlißmaschine bekannt wurde, und daher den Namen „Corlißsteuerung von 1867" erhielt, obwohl sie bei der erwähnten Maschine schon 1860 ausgeführt war.

Endlich hat Corliß noch ein sehr nettes Modell der 1858 paten-

Digitized by Google

tirten Corlißsteuerung ausgestellt — vielleicht in der Absicht, sich die Priorität einer Construction zu wahren, welche mehrfach bei andern Ausstellungsmaschinen in Anwendung war, und der auch die von Douglas und Grant patentirte Steuerung (*1871 199 161) verwandt zu sein scheint. Dieselbe ist in Figur 4 dargestellt und bedarf nur weniger Worte zur Erläuterung. Die zur Steuerscheibe führende Zugstange ist im Hebel des Eintrittschiebers geführt, welcher durch die Einwirkung einer Feder stets nach rechts geschoben und von der Zugstange nur dann nach links mitgenommen wird, wenn die darauf frei bewegliche Klaue hinter der Kante des Hebels eingreift. Hierzu hat dieselbe die Tendenz durch eine kleine Blattfeder, welche den Mitnehmerzahn nach aufwärts drückt; gleichzeitig hat jedoch die Mitnehmerklaue einen nach aufwärts gerichteten Bügel, welcher die Auslösung bewirkt, sobald er durch einen dazu bestimmten Anschlag nach abwärts gedrückt wird. Dieser Anschlag befindet sich in der Nabe eines auf der Schieberspindel frei beweglichen Hebels, welcher durch den Regulator entsprechend verstellt wird, um beim Linksgange der Zugstange früher oder später den Eintrittschieber auszulösen. Beim Rückgange der Zugstange nähert sich dann die Klaue dem Schieberhebel aufs neue, bis die mit Leder armirte Stange auf der linken Seite des Hebels anstößt, der Mitnehmerzahn hinter der rechten Seite einfällt und bei dem nun folgenden Linksgange den Schieber neuerdings mitnimmt.

Wenn auch kaum anzunehmen ist, daß diese Construction noch vielfach angewendet werden dürfte, so besitzt sie doch genug historisches Interesse in der Entwicklungsgeschichte einer so wichtigen Erfindung, wie es die Corlißsteuerung ist, daß ihre Erwähnung gerechtfertigt erscheint. Aus demselben Grunde mag es noch gestattet sein, einer interessanten Relique zu gedenken.

Es ist dies in der vom Patentamte zu Washington ausgestellten Modellcollection das kleine, unscheinbare Holzmodell der ältesten Corlißsteuerung, das zum erstenmale den Gedanken des Auslösemechanismus, wenn auch in primitiver Form, verkörpert enthält, während als Dampfvertheilungsorgan noch Flachschieber angedeutet sind. Das Modell stellt gleichfalls, wie der große Ausstellungsmotor, eine Balanciermaschine dar und trägt die Aufschrift:

Nr. 49. G. H. Corliss. Providence.

Jmproved cut off and working the valves of steam engine.

Pat. March 10. 1849.

Digitized by Google

30. Dampfkessel von Galloway and Sons in Manchester. (Fig. 5 bis 7 [c.d/1].)

Die von der berühmten Firma Galloway and Sons gelieferten, auf der Ausstellung befindlichen Kessel sind gleichfalls, sowie die Corlißdampfmaschine und Kessel, auf Bestellung der Ausstellungscommission nach Philadelphia gesendet worden und in einem eigenen Kesselhause aufgestellt. Sie zeigen, sowohl in der hinter dem Roste stattfindenden Vereinigung der beiden Heizrohre zu einem gemeinsamen ovalen Rauchrohre, dessen Heizfläche mit eingesetzten conischen Rohrstutzen vergrößert und versteift ist, als auch in der musterhaften Ausführung aller Details und speciell der Armaturen, die bekannten Eigenthümlichkeiten der Fabrik, deren Erzeugnisse allgemein als mustergiltig angesehen werden.

Als interessante Neuerung stellt sich jedoch die Anordnung des Rauchrohres dar, welches früher ellipsenförmig gebogen war, hier aber, wie aus Figur 6 ersichtlich, im untern Theil nicht convex wie gewöhnlich, sondern concav und concentrisch mit der Krümmung des Obertheiles eingebogen ist. Die Wasserrohre, welche demgemäß alle vollkommen gleichmäßig sein können, sind radial nach unten convergirend eingenietet und geben die erforderliche Versteifung. Auf diese Weise ist die Reinigung der untern Kesselhälfte, die nun bequem schliefbar wird, wesentlich erleichtert, oder eigentlich erst möglich gemacht, so daß sich diese neue Anordnung wohl rasch einbürgern dürfte.

Die in Fig. 5 bis 7 dargestellten Kessel sind $8^{m},535$ lang bei $2^{m},135$ Durchmesser und enthalten 33 Gallowayrohre; sie sind aus Stahlblech von 10^{mm} Stärke construirt, für 6^{at} Ueberdruck bestimmt und sollen je für 300^{e} (indicirt) Dampf liefern.

31. Dampfrohrverschalung von Chalmer und Spence. (Fig. 8 und 9 [a/3].)

Sämmtliche Dampfrohre der Maschinenhalle sind mit einer eigenthümlichen Verschalung versehen, die in Bezug auf leichte Herstellung und Reinlichkeit unübertrefflich ist und allem Anscheine nach einen sehr wirksamen Schutz gegen Abkühlung bietet. Dieselbe ist in Fig. 8 und 9 abgebildet und besteht aus einem grobmaschigen Drahtsiebe, welches in einer bestimmten Entfernung von der zu verschalenden Oberfläche gehalten und, mit einer filzartigen Masse überzogen, eine stagnirende Luftschichte als sichersten Schutz gegen Wärmeleitung herstellt, während die Wärmestrahlung durch die Umhüllung aufgehoben wird.

Zum Zweck der Herstellung eines Zwischenraumes zwischen der er-

Digitized by Google

wärmten Oberfläche und dem Drahtgewebe werden in dem letztern kurze Blechröhrchen — 20 bis 25mm lang in Zwischenräumen von 100 bis 150mm — in der aus den Figuren ersichtlichen Weise befestigt, worauf das Ganze um das zu schützende Rohr gebogen, mit Draht zusammengebunden und mit Filz oder Leinwand überzogen wird.

32. Tremper's Expansionsregulator. (Fig. 10 bis 12 [a/4].)

Die hier zu beschreibende, in Fig. 10 bis 12 dargestellte Construction dient gleichzeitig als Steuerungsorgan wie als Regulator und hat ihren hauptsächlichen Werth in der Anwendung für bestehende Maschinen, um bei denselben die Vortheile variabler Expansion nutzbar zu machen. Zu diesem Zwecke wird das in Figur 10 im Schnitt dargestellte Ventilgehäuse unmittelbar an den Schieberkasten geschraubt; das darin befindliche Ventil v öffnet gleichzeitig mit dem Vertheilungsschieber die Dampfcanäle, schließt dieselben aber unabhängig vom letztern unter dem Einflusse des Regulators je nach der Geschwindigkeit der Maschine. Die hiermit erzielbare Expansionswirkung wird allerdings durch die Theilnahme des ganzen Schieberkastenvolums an derselben wesentlich beeinträchtigt, und es ist daher selbstverständlich bei neu auszuführenden Maschinen die Anwendung des Tremper'schen Expansionsregulators absolut verwerflich, wenn auch die Fabrikanten desselben — Pusey, Jones und Comp. in Wilmington, Delaware, Nordamerika — dessen Anwendung unter allen Umständen wärmstens befürworten.

Zur Verbesserung älterer Maschinen empfiehlt sich die vorliegende Construction durch ihre compacte Einfachheit und die bequeme Adaptirung zu jedem Maschinensysteme, da zur Ingangsetzung nichts erforderlich ist, als der Antrieb der Scheibe r mittels eines Riemens und die Verbindung der Kurbel k mit dem Excenter oder irgend einem andern Bewegungstheile des Vertheilungsschiebers durch eine Schubstange. Hierdurch erhält der Winkelhebel a eine oscillirende Bewegung und ebenso die mit demselben verbundenen Zungen z und z' (vgl. die perspectivische Ansicht Figur 11 und den vergrößerten Querschnitt Figur 12), welche abwechselnd auf- und niedersteigen und dabei mittels der in Figur 12 angedeuteten Zähne den Muff b mitnehmen. Letzterer gleitet in seitlichen Führungen und ist auf der Stange s des Ventiles befestigt, so daß auf diese Weise der Anhub des Ventiles v gleichzeitig mit dem Vertheilungsschieber bewerkstelligt wird. Indem aber die Zunge z oder z' den Muff b emporhebt, wird sie selbst durch einen Keil c immer weiter nach auswärts geschoben, so daß endlich der Eingriff zwischen z und b aufgehoben wird und der Muff sammt dem damit verbundenen, voll-

Digitized by Google

kommen entlasteten Ventile nach abwärts fällt, wodurch der Dampfeintritt abgeschlossen wird. Die Zunge z setzt indessen ihren Weg nach aufwärts fort, bis der Vertheilungsschieber seinen größten Ausschlag gemacht hat, worauf dann z wieder nach abwärts geht und endlich, kurz vor dem todten Punkte, beide Zungen wieder in die Stellung der Figur 12 gelangen, in welcher sie mit dem Muffe b im Eingriffe sind, nur daß jetzt z' im Aufwärtsgange begriffen ist und b bis zum Momente der Auslösung mitnimmt.

Die weitere Anordnung des Regulators ergibt sich nun von selbst; der Keil e wird durch die Bewegung der Kugeln auf oder abwärts geschoben und gibt, je tiefer er sinkt, desto kleinere Füllungsgrade. Die Zungen z, z' werden durch eine aus Figur 11 ersichtliche Feder gegen den Muff b gepreßt, letzterer endlich fällt nach der Auslösung auf eine Kork- oder Kautschukscheibe, welche auf einen Arm d des Regulatorständers (in Figur 11 abgebrochen gezeichnet) gelegt ist, um den Stoß abzuschwächen.

Daß diese Expansionsvorrichtung variable Füllungen nur bis höchstens 40 Proc. geben kann, ist durch ihre Verbindung mit dem Vertheilungsexcenter bedingt (vgl. 1874 **214** 345); bei Anwendung eines eigenen Excenters ließen sich auch beliebig höhere Füllungsgrade erzielen.

33. Drehbank zum Schraubenschneiden; von Ferris und Miles in Philadelphia. (Fig. 13 bis 15 [b.c/4].)

Die Werkzeugmaschinen in der Maschinenhalle weisen im allgemeinen nur wenige Novitäten auf; dennoch ist dieser Zweig der Ausstellung vielleicht der interessanteste, denn gerade hierin hat die amerikanische Technik unstreitig die größten Fortschritte gemacht.

Schon auf der Weltausstellung in Wien 1873 erregten die von Wm. Sellers und Comp. in Philadelphia ausgestellten Werkzeugmaschinen die ungetheilte Bewunderung aller Fachmänner; in Philadelphia nun hat diese Firma unvergleichlich großartiger — wenn auch weniger Novitäten — ausgestellt; ebenso die gleichen Rang mit Sellers haltenden Firmen Ferris und Miles, Pratt und Whitney in Philadelphia, die Brown and Sharp Manufacturing Company in Providence (Rhode Island), und die bedeutendste Fabrik der berühmten Universalfräsmaschinen, die Brainard Milling Machine Company in Hyde Park (Massachusetts). Alle diese und ähnlichen Fabriken im Osten der Vereinigten Staaten haben in der Herstellung ihrer Maschinen einen solchen Grad der Vollkommenheit erlangt, daß sie in Bezug auf Correctheit und Arbeitstüchtigkeit den besten europäischen

Digitized by Google

Mustern mindestens ebenbürtig sind, in der allgemeinen Ausstattung dieselben sogar entschieden übertreffen und dennoch im Preise mit europäischen Fabrikaten concurriren können. Fast unbegreiflich erscheint es, unmittelbar neben diesen vollendeten Mustern viele rohe und geschmacklose Fabrikate des Westens zu sehen, welche speciell bei den Holzbearbeitungsmaschinen oft in der lächerlichsten Weise bemalt und vernickelt sind und in der Dimensionirung die gröbsten Formfehler aufweisen. Und gerade in letzterer Beziehung zeigen die besten amerikanischen Firmen eine außerordentliche Sorgfalt, so daß es wohl erklärlich ist, wie ihre Arbeitsmaschinen durchaus leichter ausfallen als die europäischen — und dies um so mehr, als ihnen ein unvergleichlich gutes Gußeisen zur Verfügung steht und endlich die Beanspruchung der Maschinen eine günstigere ist als bei unserer Arbeitsmethode.

Speciell bei Drehbänken wird stets ein schwächerer Span mit spitzerm Messer und rascherm Lauf der Spindel genommen als bei europäischer Praxis, so daß hierdurch die anscheinende Schwäche der amerikanischen Drehbänke wohl gerechtfertigt erscheint. Auffallend ist die fast allgemeine Anwendung der V-förmigen Support- und Reitstockführung bei den kleinern Drehbänken, während in Europa nur mehr flache Bahnen im Gebrauche sind, ferner die vielfach möglichen Adjustirungen zur Supportbewegung und die Vorrichtungen zum Conischdrehen, welche fast an keiner größern Drehbank fehlen; darunter auch eine Anordnung zum Conischdrehen, die im Verdrehen des Supportes und Reitstockes besteht, wo dann die Steuerung durch ein Kegelrad auf verticaler Welle von der Spindel abgeleitet wird.

Vor allem interessant ist jedoch die Anordnung der Steuerung, welche bei allen Drehbänken außerordentlich vielseitig entwickelt ist. Die interessanteste Novität auf diesem Gebiete, der Frictionsscheibenantrieb von Wm. Sellers und Comp., ist auf der Weltausstellung in Wien 1873 erschienen und in diesem Journal, *1874 213 1 beschrieben worden; selbstverständlich findet man diese vortreffliche Disposition bei den Sellers'schen Maschinen in Philadelphia ausschließlich vertreten. Eine andere sehr nette und ingeniöse Vorrichtung zum Steuern der Leitspindel auf verschiedene Geschwindigkeiten ist an einer Drehbank von Ferris und Miles angewendet und soll in folgendem mit Hilfe der Figuren 13 bis 15 näher beschrieben werden.

Die Spindel a ist über das hintere Lager hinaus verlängert und trägt hier, auf einem Laufkeile verschiebbar, zwei Zahnräder p und s, von denen das eine (in unsern Skizzen das Rad s) mit dem Stirnrade r in Verbindung steht, welches in einer um die Nabe von p und s

Digitized by Google

drehbaren Brille b b gelagert ist. Mittels derselben ist es möglich, je nach der Stellung der Räder p und s auf der Spindel a, das Rad r mit jedem der auf der Leitspindel l aufgekeilten Stufenräder 1 bis 9 in Eingriff zu bringen und dadurch zunächst neun verschiedene Geschwindigkeiten derselben zu erzielen. Weitere Variationen werden dadurch ermöglicht, daß das Rad r statt mit s mit dem kleinern auf a befindlichen Antriebsrade p in Eingriff gesetzt wird, was nach Lüftung der auf dem Tragbolzen von r befindlichen Mutter dadurch geschieht, daß die geschlitzte Unterlagscheibe m (Fig. 13) nunmehr auf die andere Seite der Brille b b gesetzt und damit das Rad r nach auswärts geschoben wird, worauf nur noch der Bolzen im Schlitze von b etwas zu heben ist, um den Eingriff zwischen r und p herzustellen. Es lassen sich sodann durch Verschiebung der Antriebsräder und der Brille längs der Spindel a neun neue Combinationen erzielen, welche, in Schraubengängen pro Zoll ausgedrückt, auf einer eigenen Inderspindel i abgelesen werden können. Dieselbe wird von einem gespaltenen Futter, das in einem Schlitze des aufwärts gekrümmten Armes der Brille b b verschiebar ist, umspannt, so daß durch Anziehen der Mutter des Klemmfutters die Brille sammt den im Eingriff befindlichen Rädern in der gewünschten Stellung fixirt werden kann. An der Kante des Klemmfutters läßt sich sodann auf der Theilung der Inderspindel die stattfindende Uebersetzung ablesen, und zwar bezieht sich die obere Theilung der Figur 15 auf den Eingriff des kleinern Antriebrades p, die untere Eintheilung auf den Eingriff des Rades s.

Das Gewinde der Leitspindel wird ausschließlich zum Schraubenschneiden benützt; außerdem trägt jedoch die Leitspindel, mittels eines Laufkeiles im Support mitgehend, ein Kegelrad, von dem mittels passender Handgriffe sowohl die Supportquerbewegung, als die Supportbebewegung längs der Zahnstange zum Egalisiren abgeleitet werden kann.

Außer der hier beschriebenen Einrichtung zur Veränderung der Zuschiebungsgeschwindigkeit des Supportes ist an der vortrefflich ausgeführten Drehbank noch die Construction des Körners bemerkenswerth und aus Figur 13 ersichtlich. Derselbe wird mittels des Griffrades g in der Längsrichtung verschoben, um sich wechselnden Längen des Drehstückes ohne Verschiebung des Reitstockes anzupassen; um dann den Körner fest zu klemmen, wird der Griff f um einen kleinen Winkel seitwärts verdreht. Hierdurch wird die gespaltene conische Hülse h, auf welche das Gewinde der unverschieblich gelagerten Mutter o eingreift, in dem conisch ausgebohrten Reitstocke nach einwärts gezogen und klemmt dadurch die Körnerspindel fest; dieselbe wird dabei gleichzeitig genau

Digitized by Google

centrirt, während beim Gebrauche einer Klemmschraube stets eine gewisse Ungenauigkeit stattfinden muß.

34. Thorne und De Haven's transportable Bohrmaschine. (Fig. 16 bis 20 [d/2].)

Die in Figur 16 dargestellte Bohrmaschine hat die Bestimmung, auf schwere oder unbequem einzuspannende Arbeitsstücke direct befestigt zu werden, um so die erforderlichen Löcher zu bohren. Um dabei sowohl vertical als horizontal bohren zu können, hat der Ständer A zwei Hülsen a und b, in welche der Drehbolzen des eigentlichen Bohrgestelles in jeder beliebigen Stellung festgeklemmt werden kann; außer dieser Kreisbewegung kann dem Bohrer noch eine geradlinige Bewegung mittels der Schraube und der Kurbel g ertheilt werden. Der Antrieb des Bohrers erfolgt in der aus Figur 16 ersichtlichen Weise von einer abgestuften Seilscheibe entweder direct auf das Kegelrad der Bohrspindel oder durch die Vorgelegewelle r verlangsamt; die Zuschiebung des Bohrers erfolgt selbstthätig durch die Riemenscheiben s und t mittels Schneckengetriebe; dabei ist die Schnecke um den Zapfen x drehbar, so daß sie durch eine Bewegung des Hebels h ausgelöst und von Hand mittels des Griffrades f gesteuert werden kann.

Eine einfachere und für den bezeichneten Zweck wohl besser geeignete Construction, ohne doppelten Antrieb und Selbststeuerung, ist in Figur 20 dargestellt. Hier ist das Bohrgestell in einer Kugel gelagert, so daß auch schiefe Löcher gebohrt werden können.

Der interessanteste und wichtigste Punkt dieser transportablen Bohrmaschine besteht in der Disposition des Antriebes. Derselbe erfolgt hier in einer äußerst geistreichen Weise, welche in Fig. 17 bis 19 dargestellt ist. Die Bewegung geht aus von einer mit Fest- und Losscheibe versehenen Vorgelegewelle w, welche in einem Hängeständer gelagert ist, der leicht an jeder beliebigen Stelle befestigt werden kann. Auf der einen Seite desselben sind die Riemenscheiben R, auf der andern Seite die Seilscheibe S angebracht und unterhalb derselben, um ein Lager m drehbar, im vorstehenden Arme q zwei kleinere Seilscheiben s_1 und s_2, die als Leitrollen dienen und von denen die eine, s_1 bezeichnet, für das auflaufende Seil dient und daher immer an die Drehungsachse des Hängearmes q tangirt, welcher selbst hohl ist, so daß das von s_1 ablaufende Seil auf S auflaufen kann. Anderseits geht das von S ablaufende Seil (Fig. 19) nach abwärts, trägt hier eine belastete Spannrolle P, geht dann weiter über die Leitrolle s_2 und zur Bohrmaschine, von dort unter der Leitrolle s_1 zurück, durch das Lager m hindurch

Digitized by Google

wieder auf S. Hierdurch ist eine vollkommen freie Beweglichkeit des Bohrgestelles bei ungehinderter Krafttransmission in einem Umkreise von etwa 10m gestattet, soweit dies die disponible Seillänge zuläßt. Dabei kann der Arbeiter jeden Augenblick die Abstellung des Vorgeleges bewirken, sobald er nur die Zugleine z (Fig. 17) nachläßt. Der Riemenführer wird nämlich durch ein Gewicht p sofort nach links auf die Losscheibe gedrückt, sowie diese Bewegung nicht durch Anziehen der Zugleine gehemmt ist.

Die transportablen Bohrer von Thorne und De Haven sind schon in zahlreichen amerikanischen Etablissements in Gebrauch und gestatten die vielfältigste Anwendung; sie contrastiren vortheilhaft mit einer ähnlichen, allerdings viel älteren Disposition in den Werkstätten von Wm. Sellers und Comp., wo der Antrieb der beweglichen Bohrmaschine durch ein aus Holz construirtes Knie vermittelt wird, das am einen Ende den Hals der verticalen Antriebswelle umgreift, am andern Ende der Bohrmaschine aufsitzt und auf dem mittlern Charnier freischwebend eine Zwischenwelle trägt, welche einerseits den Antrieb mittels Riemen von der verticalen Welle empfängt und denselben mittels einer zweiten Scheibe auf die Bohrmaschiene überträgt, selbstverständlich auch hier unbeeinflußt von dem wechselnden Winkel der beiden Schenkel des Transmissionsgerüstes.

35. Beesley's Patent-Maschinenschere und Lochmaschine. (Fig. 21 und 22 [c.d/2].)

Die in Fig. 21 und 22 dargestellte Maschine zeichnet sich sowohl durch gefällige Anordnung, als auch durch größere Sicherheit vor allen ähnlichen Arbeitsmaschinen aus. Die arbeitenden Theile und speciell auch die Zahnräder befinden sich theils unter dem Fußboden, theils sind sie durch ein passendes gußeisernes Gehäuse D verdeckt, so daß nur die auf- und niedergehenden Werkzeuge sichtbar bleiben. Die innere Anordnung und der Antrieb des T-förmigen schmiedeisernen Hebels mittels eines excentrischen Gleitklotzes sind aus den Skizzen klar genug ersichtlich, um keine weitere Beschreibung zu erfordern.

36. Van Haagen's expandibler Bohrer. (Fig. 23 bis 25 [d/4].)

Der Körper des Werkzeuges besteht aus einem Stahlstücke a (Fig. 23 und 24), das im obern Ende den Conus eingeschraubt hat, mit welchem das Werkzeug in der Bohrspindel befestigt wird, während das geschlitzte untere Ende durch einen conischen Bolzen mit dem Kopfe des Messerhalters h verbunden ist (Fig. 25). Wenn sich der letztere

Digitized by Google

in einer Achse mit dem Stücke a und der Bohrspindel befindet, wird der Minimaldurchmesser zu bohrender Löcher erzielt; je mehr die Stellung des Halters h von der Geraden abweicht, desto größer wird der Bohrdurchmesser. Diese wechselnde Stellung des Messerhalters wird durch eine Schnecke s erzielt, welche genau in die Oeffnung von a eingepaßt ist, mit einem in h eingesetzten Zahnsegmente im Eingriff steht und somit bei einer Verdrehung mittels des Schlüssels l (Fig. 25) die Stellung von h verändert. Hat man auf diese Weise den richtigen Durchmesser erreicht, so wird die Mutter m angezogen; dieselbe drückt die cylindrische Hülse n nach abwärts und damit die conische Hülse o über den Conus des gespaltenen Theiles von a, wodurch dessen beide Hälften zusammengepreßt werden und nun den Messerhalter h unveränderlich fixiren.

Dieses Werkzeug wird von C. van Haagen und Comp. in Philadelphia in vortrefflicher Ausführung in fünf verschiedenen Größen angefertigt, von denen die kleinste Löcher von 25 bis zu 150^{mm} bohrt und 30 Dollars oder beiläufig 110 M. kostet, die größte Sorte, für Löcher von 50 bis 400^{mm}, 75 Dollars = 275 M.

37. Schmiedeiserne Säule der Keystone-Bridge-Company. (Fig. 26 [b/3].)

Die genannte Firma, eine der großartigsten Brückenbau-Anstalten Amerikas, stellt neben den Modellen einiger ihrer größten Werke eine interessante Säulenconstruction aus, welche vor den gewöhnlich durch Nietung erzeugten schmiedeisernen Säulen den Vorzug größerer Festigkeit und minder kostspieliger Herstellung hat. Die in Figur 26 im Querschnitt dargestellte Säule besteht aus vier gleichen Segmenten, welche mit schwalbenschwanzförmigen Längsrändern gewalzt sind, hierauf zusammengesetzt und mit den zunächst nur lose aufpassenden Ueberplattungsschienen verbunden werden.

Die so zusammengefügte Säule passirt nun nochmals in kaltem Zustande die Walzen, wobei die Ueberplattungsschienen so fest angezogen werden, daß sie sich nicht mehr lostrennen und die Säule sich bei Belastung in vollkommen regelmäßiger Curve durchbiegt. Die Ueberplattungsschienen sind selbstverständlich gewalzt und können leicht in gefälliger Façon hergestellt werden, um diese Säulen auch zu architektonischen Zwecken nutzbar zu machen.

38. Atwood's Eisenbahnwagenrad. (Fig. 27 [c.d/3].)

Anton Atwood, Erfinder der am meisten gebräuchlichen Form von Schalengußrädern in Amerika, hat kürzlich (März 1876) eine ganz

Digitized by Google

neue Radconstruction patentirt, bei welcher ein Stahltyre angewendet und in eigenthümlicher Weise auf dem gußeisernen Radkörper befestigt wird. Der Tyre wird nämlich, anstatt warm oder mit Keilschrauben aufgezogen zu sein (letzteres eine öfters anzutreffende amerikanische Construction, besonders bei gußeisernen Tyres), einfach über das Rad gelegt, so daß dessen Stiften g in die vorgebohrten Löcher des Stahltyre einpassen. Zwischen Tyre und Rad, deren Oberflächen in der aus Figur 27 ersichtlichen Weise rinnenförmig abgedreht sind, bleibt sodann ein Raum von etwa 12^{mm} Weite, der mit „Hanf, Baumwolle oder einem andern Fasermaterial, getränkt mit Glycerin," derart ausgefüllt wird, daß dasselbe durch die Oeffnung o in einzelnen Strängen eingebracht und mit Hammer und Stemmeisen fest eingeschlagen wird. Wenn der innere Raum vollkommen ausgefüllt ist, wird die Oeffnung bei o mit eingegossenem Blei wasserdicht verschlossen, hierauf Tyre und Felgenkranz an der Stirnseite abgedreht und der Schlußring r über die eingedrehte Nuth warm aufgezogen. Dadurch wird sowohl die Packung fest verschlossen, als auch, in Verbindung mit den Stiften g, der Tyre bei einem Bruche verhindert, abzuspringen.

39. Loretz' Patent-Dampfpumpe; von Wm. E. Kelly in New Brunswick, N. J. (Fig. 28 [b/2].)

Die allgemeine Anordnung dieser directwirkenden Pumpe geht aus der Abbildung Figur 28 deutlich hervor und erfordert keine erläuternden Bemerkungen. Von besonderm Interesse ist nur die Steuerung (Patent L. Loretz), welche hier kurz besprochen werden soll, da sie sich von der gewöhnlichen Einrichtung directwirkender Pumpen wesentlich unterscheidet. Dieselbe gehört zu der Klasse von Anschlagsteuerungen, bei welchen die Umsteuerung des Schiebers am Ende des Hubes durch einen auf der Kolbenstange befindlichen Arm vermittelt wird, so daß die beiden Cylinder mehr als die volle Hublänge von einander abstehen, was gegenüber der Grundbedingung directwirkender Pumpen — Raumersparniß — als ein Nachtheil erscheinen muß. Von diesem Arme wird die Schieberstange mittels elastischer Anschläge an beiden Hubenden abwechselnd nach rechts oder links verschoben, und bewirkt dabei mittels kleiner keilnuthenartiger Canäle den Dampfzutritt auf der entsprechenden Seite des eigentlichen Steuerkolbens. Letzterer ist dampfdicht über die Schieberstange und in das Schiebergehäuse eingeschliffen und vermittelt die Dampfvertheilung durch zwei eingedrehte Ringnuthen, welche im obern Theile des Schieberkastens abwechselnd mit zwei Dampfeinströmungsöffnungen communiciren und unten auf dem Schiebergesichte nach Art

Digitized by Google

der E-Schieber, einerseits durch die Muschel frischen Dampf zum Cylinder führen, anderseits den gebrauchten Dampf unter der Muschel zum Austritt leiten. Mit der Schieberstange ist der Steuerkolben gar nicht verbunden, und wird nur mittels derselben bewegt durch die oben erwähnten Canäle in ihrem Umfange.

Zu diesem Zwecke ist das Schiebergehäuse oben und unten der Länge nach durchbohrt, desgleichen die beiden Schieberkastendeckel der Quere nach. Der untere Längscanal durchsetzt dabei die beiden Admissionscanäle des Dampfcylinders und mündet in der Austrittsöffnung, kann aber nie mit dem obern Längscanal, welcher für den Dampfeintritt bestimmt ist, communiciren, da die Quercanäle durch die Schieberstange abgesperrt sind. Dagegen läßt dieselbe, in der Stellung der Figur 28, durch ihren obern Einschnitt links und ein correspondirendes Loch in dem nach innen rohrartig verlängerten Deckel frischen Dampf auf die linke Seite des Steuerkolbens, während anderseits der gebrauchte Dampf durch den untern Schlitz in die Ausströmung entweichen kann. In Folge dessen ist der Steuerkolben nach rechts verschoben worden, bis er mit einer Bufferfeder an den Vorsprung des Deckels angestoßen war. Der Dampfkolben geht daher nach links, bis er endlich die Schieberstange nach derselben Richtung mitnimmt, worauf der obere Einschnitt derselben rechts, der untere links zur Wirksamkeit kommt und der Steuerkolben nach links getrieben wird.

40. Stow's biegsame Transmissionswelle. (Fig. 29 und 30 [c/3].)

Eine Vorrichtung, welche bis jetzt nur im kleinsten Maßstabe ausschließlich bei zahnärztlichen Operationen verwendet worden war, die biegsame Transmissionswelle, erscheint zum erstenmale in Philadelphia in vergrößertem Maßstabe der praktischen Technik einverleibt. Es ist in der That eines der interessantesten Schauspiele der Ausstellung auf dem Stande von Stow und Burnham (Office: Philadelphia 500, 15. Straße, Nord) diese ingeniösen Kraftleiter zu bewundern, wie sie schlangenförmig gewunden und in scharfen Curven abgebogen nach allen Richtungen hingeleitet sind, anscheinend völlig unbeweglich, bis sich am einen Ende eine kleine Seilscheibe, am andern Ende ein Bohrer zeigt, der mit überraschender Geschwindigkeit und Kraft von dem unscheinbaren Lederschlauche angetrieben wird. Die biegsame Welle enthält nämlich das eigentliche Mittel der Krafttransmission, eng gewundene Stahlspiralen in einem Lederschlauch eingeschlossen, dessen Inneres mit einer schwächern Drahtspirale verstärkt ist, und der sowohl den Zweck hat,

Digitized by Google

die Stahlkerne zu schützen, als auch durch die Steifigkeit des Leders vor allzu scharfen Abknöpfungen zu bewahren. Die Anbringung des Werkzeuges ist in Figur 29 dargestellt, wo auch die Antriebsrolle ersichtlich ist, über welche das Antriebsseil von irgend einem Transmissionstheile geworfen und durch Gewichte gespannt wird, welche an den mit der Seilrolle verbundenen Haken gehängt werden. Der Querschnitt der biegsamen Welle ist in Figur 30 skizzirt; in dem mit Draht versteiften Lederschlauche befinden sich zwei oder mehr eng gewundene Spiralen von 4 oder 5 fachem Gewinde. Dieselben sind mit abwechselnd rechtem und linkem Gewinde über einander aufgewunden derart, daß der innere Kern das Zusammendrehen, der äußere Mantel das Oeffnen der Spiralen unter dem Einflusse der durchgehenden Kräfte verhindert, während dem Abbiegen des ganzen Systemes nichts im Wege steht. Das so hergestellte Kabel hat eine sehr hohe Torsionsfestigkeit mit gleichzeitig sehr geringer Biegungsfestigkeit, wie dies eben dem angestrebten Zwecke entspricht.

In der Ausstellung waren Bohrer von 10 bis 25^{mm} Durchmesser, von beiläufig gleich starken Kabeln angetrieben, in Thätigkeit zu sehen, um die außerordentlich bequeme Handhabung derselben zu zeigen. Der richtige Platz zur Anwendung dieser Kabel ist jedoch entschieden in der Kesselwerkstätte zu suchen, wo noch immer die Ratsche eine ausgedehnte, und mit unsern jetzigen Hilfsmitteln schwer zu beschränkende Herrschaft ausübt. Mit Stow's Kabel jedoch würde auch hier Maschinenarbeit die Handarbeit zumeist verdrängen.

41. Roy's Patent Kardenschleifapparat. (Fig. 31 [b/3].)

Bei den bekannten Kardenschleifapparaten von Horsfall und von Dronsfield (*1872 203 429) wird die rotirende Schleifrolle durch eine doppelt, rechts und links geschnittene Schraubenspindel längs der Kardenwalze hin- und hergeführt. Solche Schraubenspindeln sind theuer in der Herstellung und verursachen bedeutende Abnützung der Gewindzüge und des in sie eingreifenden Stiftes; es erscheint daher die von W. J. Horrobin in Cohons, N. Y. auf der Ausstellung vertretene Kardenschleifmaschine (Fig. 31) wohl beachtenswerth.

Bei derselben ist die Schleifrolle auf einer hohlen Welle aufgesetzt, deren Lager direct in das Kardengestell vor der zu schleifenden Walze eingelegt werden. Die beiden in Figur 31 ersichtlichen Riemenscheiben werden im selben Sinne, jedoch mit verschiedenen Geschwindigkeiten von der Welle der Kardentrommel angetrieben und dadurch die Schmirgelscheibe sowohl in rasche Umdrehung versetzt, als auch längs der ganzen Breite der Karde hin- und herbewegt. Dies geschieht dadurch, daß die

Digitized by Google

Schleifrolle S in einen schmalen Schlitz der hohlen Welle mittels des Armes a eingreift, welcher zunächst als Keil dient, um die von der rechtsseitigen Riemenscheibe bewirkte Drehung der Welle auf die Schleifrolle zu übertragen, ferner aber auch zur Vermittlung der hin- und hergehenden Bewegung benützt wird. Im Innern der hohlen Welle ist nämlich eine Stahlkette über zwei Kettennüsse gespannt, von denen die linksseitige mittels der kleinern Riemenscheibe durch Kegelräder angetrieben wird, während die andere Kettennuß sich lose dreht und mittels einer Schraube zum Anspannen der Kette dient. An einem der Kettenglieder ist ein vorstehender Stift angebracht; derselbe greift in den verticalen Schlitz des an der Schleifrolle S befestigten Armes a und ertheilt hierdurch der letztern die gewünschte hin- und hergehende Bewegung.

Die Zahnradwelle, auf welcher die kleine Riemenscheibe sitzt, muß selbstverständlich langsamer gehen wie die hohle Welle, um eine relative Bewegung der beiden Kegelräder zu erzielen; bei einer Feststellung der kleinen Welle wäre allerdings eine Riemenscheibe mit Riemen zu sparen, die Bewegung der Kette würde jedoch mit zu großer Geschwindigkeit erfolgen und nicht regulirbar sein. Als passendste Geschwindigkeiten der Schleifrolle sind angegeben:

						m		
450	Umdrehungen	20	mal	hin und her	für	0,457	breite	Kardenwalzen
450	„	18			„	0,762	„	„
400	„	16			„	0,914	„	„
350	„	12			„	1,025	„	„
350	„	10			„	1,219	„	„

(Fortsetzung folgt.)

W. Weyhe's patentirte Rotationspumpe; von Fr. Ohlendorf.

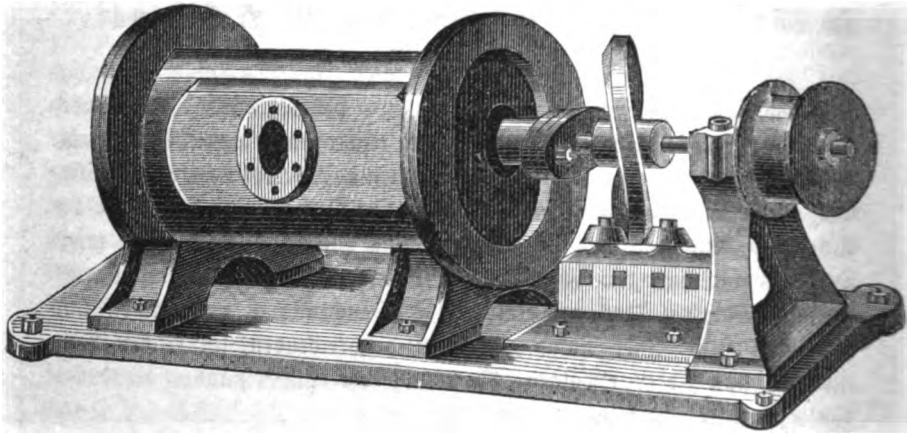
Mit Abbildungen im Text und auf Taf. IV [a/3].

Das Hauptprincip der Weyhe-Pumpe besteht darin, daß durch Rotation eines Kolbens innerhalb eines geschlossenen Hohlcylinders abwechselnd eine Verengung und Erweiterung des Cylinderraumes vor und hinter dem Kolben vermittelt, sowie das Oeffnen und Schließen der Ein- und Ausflußcanäle ohne Anwendung von Ventilen bewirkt wird. Der Mechanismus der Pumpe ist sehr einfach, überhaupt hat sie als einzig beweglichen Theil den Kolben. Die Dichtung ist vollkommen und kann mit Hilfe einer unten näher zu beschreibenden, sinnreichen Vorrichtung nach jeder etwaigen Abnützung der auf einander gleitenden Theile erneuert werden.

Digitized by Google

Einrichtung und Wirkung der Pumpe, welche in nachstehendem Holzschnitt I in der Totalansicht und in Fig. 1 bis 5 in verschiedenen Details veranschaulicht ist, lassen sich in Kürze wie folgt darstellen. Der in dem Cylinder C befindliche Kolben K trägt an seinen Enden, aber an entgegengesetzten Seiten, einen an die Cylinderwand eng anschließenden Schild S bezieh. S' in Form eines Hohlcylindersegmentes. In $^1/_4$ Längenabstand von den beiden Enden befinden sich in der Cylinderwand je zwei einander gegenüber liegende Oeffnungen, durch welche die Ein- und Ausflußcanäle in den Cylinderraum münden. Der Querschnitt der Kolbenschilde ist nun um die Weite einer der Oeffnungen größer als ein Halbkreis, damit der Schild bei der Rotation des Kolbens den Einströmungscanal in dem Augenblicke öffnet, in welchem er den gegenüber liegenden Ausflußcanal abschließt. Außerhalb des Cylinders ist mit der Kolbenachse A eine schräge, etwa im Winkel von 75° zur Richtung der Achse geneigte Kreisscheibe s s fest verbunden, welche sich, während der Kolben rotirt, zwischen den festen Rollen r und r' bewegt. Wird nun der Kolben mittels Riemenscheibe oder Kurbel in Rotation versetzt, so bewirkt die schräge Kreisscheibe gleichzeitig eine vor- und rückgängige Bewegung des Kolbens innerhalb des Cylinders, wodurch die Räume vor und hinter dem Kolben abwechselnd verengt und erweitert werden. Sobald der eine Raum anfängt, sich zu erweitern, schließt der auf dieser Seite befindliche Kolbenschild S die Ausflußöffnung, während er den Einströmungscanal öffnet. Nach einer halben Umdrehung, also am Ende eines Hubes, wird dagegen letzterer geschlossen und erstere geöffnet, und die vorher aufgenommene Flüssigkeit wird beim Rückgange des Kolbens

Fig. I.

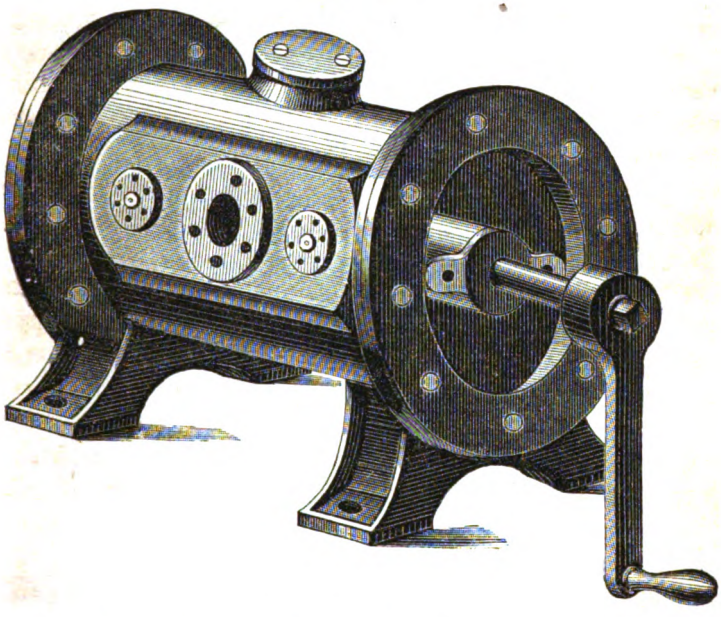


Digitized by Google

ausgestoßen. Da das Einsaugen und Ausstoßen an beiden Enden des Cylinders abwechselnd erfolgt, so wirkt die Pumpe continuirlich.

Der Kolben mit den beiden Schildern bildet ein Ganzes, ist massiv aus Gußeisen oder Messing und in der Mitte mit einem Ramsbottom-Ring umgeben; ferner liegen in dem Zu- und Ausflußcanale des Cylinders bei größern Pumpen noch besondere Dichtungsringe d, d', welche nach jeder Abnützung des Kolbens oder der Cylinderwand eine von außen regulirbare Dichtung ermöglichen.

Fig. II.



Bei kleinern, namentlich bei Pumpen für Handbetrieb, welche zum Festschrauben (Holzschnitt II) oder fahrbar (Holzschnitt III) eingerichtet sind, hat der Erfinder folgende Construction in Anwendung gebracht. Anstatt der schrägen Vorlegescheibe s trägt der Kolben an seinem Umfange eine schräge Nuthführung (Holzschnitt IV), die aus zwei halben Schraubenumgängen mit einer Steigung von etwa 15° zusammengesetzt ist, in welche eine an der Cylinderwand befestigte Rolle eingreift. Dadurch ist also der Mechanismus, welcher die hin- und hergehende Bewegung des Kolbens im Cylinder vermittelt, von außen nach innen verlegt, indem die in der Nuthführung gleitende Rolle ebenso wirkt, wie die auf der Kolbenachse befestigte Kreisscheibe.

Digitized by Google

Fig. III.

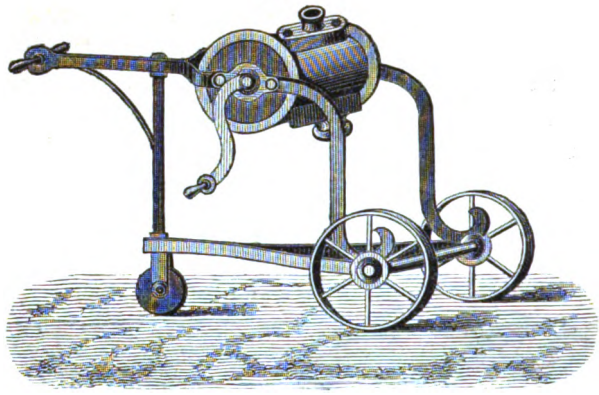
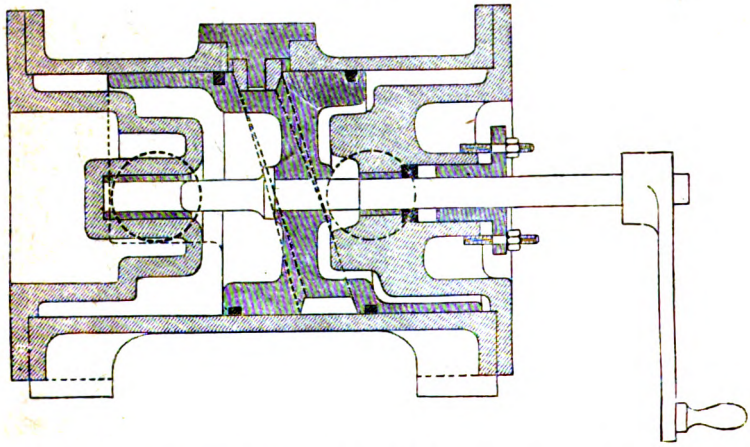


Fig. IV.



Die durch die Einfachheit des Mechanismus ermöglichte feste und solide Construction, sowie die dadurch bewirkte Betriebssicherheit machen die Pumpe namentlich für Seeschiffe, Bergwerke ꝛc. als Wasserhaltungsmaschine besonders geeignet. Die Erfindung ist bereits in 21 Staaten patentirt, und in Halle, Frankfurt und Cöln auf den diesjährigen Ausstellungen zuerst bekannt geworden. Die Herstellung der Pumpen hat die Bremer Pumpen- und Motoren-Fabrik in Bremen übernommen, welche Fabrik auch nach diesem Princip construirte Dampf- und Wassermotoren liefert.

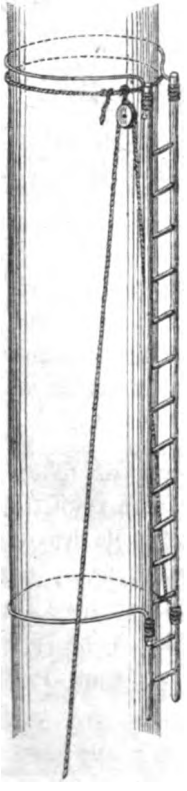
Digitized by Google

Das Erklettern des Standrohres eines Wasserwerkes.

Mit einer Abbildung.

An dem Standrohre auf der „Spring Garden Station" des Philadelphier Wasserwerkes waren einige Reparaturen nothwendig geworden, insbesondere die Reinigung und der Anstrich der Außenseite, welche durch die Witterung gelitten und Rost angesetzt hatte. Es handelte sich also um die Construction eines schwebenden Gerüstes. Da aber keine Vorkehrung zur Befestigung von Kloben und Seilen behufs Aufhängung des Gerüstes getroffen war, so mußte vor allen Dingen das Rohr erklettert werden, eine Operation, welche durch einen Takelmeister Namens Georg Robinson in folgender Weise ausgeführt wurde.

Das Standrohr selbst bildet etwa eine 39^{m} hohe, auf einem viereckigen steinernen Sockel stehende schmiedeiserne Säule. Ihr unterer Durchmesser beträgt 1^{m},830, ihr oberer Durchmesser, unter dem 406^{mm} weit vorspringenden Capitäl, 1^{m},372. Am Fuße des Sockels wurde eine 9^{m} lange leichte Leiter aufgestellt und mit ihrem obern Ende gegen den Säulenschaft gelehnt. Der Takelmeister erstieg nun die Leiter, bog einen 13^{mm} starken runden Eisenstab lose um den Schaft zu einem Ring oder Bügel und befestigte die ungefähr 406^{mm} weit abwärts gebogenen Enden desselben an die obern Enden der beiden Leiterbäume. Hierauf nahm er ein Taustück von 25^{mm} Durchmesser, dessen eines Ende mit einer Schlinge versehen war, legte es um die Säule, schob es, nachdem er das andere Ende durch die Schlinge gesteckt, bis an das obere Ende der Leiter dicht unter den besagten Eisenring oder Bügel hinauf und knüpfte es fest. In dieses Tau wurde zwischen Leiter und Säule ein Kloben eingehängt, ein Seil (Taljeläufer) an die unterste Leitersprosse befestigt und durch den Kloben gezogen. Die unten stehenden Gehilfen ergriffen das andere bis zum Boden herabhängende Ende dieses Seiles und hißten die Leiter sammt dem darauf stehenden Mann ungefähr um 7^{m},60 empor, wobei die Leiter durch den mit ihr hinaufgleitenden Eisenbügel in einem gewissen Abstande von der Säule und parallel zu derselben gehalten wurde. Nachdem die Gehilfen das freie Seilende unten irgendwo be-



Digitized by Google

festigt und dadurch die Leiter gesichert hatten, legte der Takelmeister einen zweiten, dem erstern gleichen, eisernen Ring um die Säule und befestigte seine umgebogenen Enden an die untern Enden der beiden Leiterbäume. Hierauf schlang er ein zweites Tau unterhalb des obern Ringes (an einer ungefähr $7^m,60$ höheren Stelle wie das erste Seil) fest um die Säule, hing in dasselbe einen bereit gehaltenen zweiten Kloben, zog ein Seil durch und befestigte es an die untere Leitersprosse. Das erste Umschlingungstau konnte jetzt abgenommen werden. Indem nun die unten stehende Mannschaft das andere bis zum Boden herabhängende Ende des an die Leitersprosse geknüpften Seiles anzogen, wurde die Leiter abermals um ungefähr $7^m,60$ höher gehißt. Der Takelmeister schlang hierauf das an der tiefer gelegenen Stelle so eben abgenommene Stück Tau vom obern Leiterende aus um die Säule, knüpfte es fest, hakte den ersten Kloben ein und verfuhr wie vorher.

In diesem Sinne wiederholte sich die Operation — nur mit dem Unterschiede, daß wegen des abnehmenden Säulendurchmessers zweimal die Nothwendigkeit eintrat, den obern Eisenring entsprechend enger zu biegen, was bei dem untern Ringe nicht nöthig war. In 5 Absätzen erreichte Robinson den höchsten Punkt der Säule und konnte nun leicht die zur Anordnung eines Hängegerüstes nöthigen Befestigungsmittel anbringen. Die ganze Besteigung wurde von ihm unter Beihilfe von drei Männern in 2 Stunden ausgeführt. P.

Dwight's Absperrventil.

Mit einer Abbildung auf Taf. IV [b/3].

Bei den von Georg Dwight und Comp. in Springfield (Mass., Nordamerika) hergestellten Absperrventilen für Dampf- und Wasserleitungen klappt das Ventil (Fig. 6) um einen horizontalen Zapfen auf und zu, je nachdem die Spindel auf- oder niedergeschraubt wird, mit deren unterm Ende das Ventil durch ein Gelenk verbunden ist. Der Preis der Apparate schwankt von 1,20 bis 22 Dollars für 13 bis 76^{mm} Weite. (Nach The Engineering and Mining Journal, August 1876 S. 104.)

Digitized by Google

Hydraulischer Accumulator von Daelen und Burg in Heerdt bei Neuss.

Mit einer Abbildung auf Taf. IV [c.d/1].

Die Uebertragung von großen Kräften zur Bewegung von Krahnen und sonstigen hydraulischen Hebewerkzeugen findet jetzt eine so vielfache Anwendung, daß die Construction der hydraulischen Apparate für den Maschinenbau von großer Wichtigkeit ist. In den meisten Fällen wird das Wasser durch Dampfpumpen unter Druck gebracht, und es sind sowohl die hierdurch, wie durch die Fortbewegung des Wassers entstehenden Stöße am besten durch einen Gewichtaccumulator (vgl. *1859 153 171) auszugleichen und unschädlich zu machen. Die Versuche, die hydraulischen Dampfpumpen als Zwillingsmaschinen ohne Schwungrad zu bauen und das gepreßte Wasser direct ohne die Vermittlung eines Accumulators oder eines Luftpuffers auf die Apparate wirken zu lassen, haben keine guten Resultate ergeben, da durch die Stöße eine zitternde Bewegung erzeugt wurde. Durch die Einschaltung eines Kolbens in die Leitung, welcher gegen eine Feder wirkt, wird dieser Uebelstand zwar zum größten Theil gehoben, aber die baldige Erlahmung der Feder macht deren öftere Erneuerung nöthig, und ein Windkessel bietet bei dem hohen Druck von 20 bis 50^{at} auch nicht die nöthige Sicherheit, da die Luft durch das Wasser absorbirt wird und bei ungenügender Hinzuführung derselben ein plötzliches Verschwinden des Luftpuffers eintreten kann. Außerdem haben diese Einrichtungen nicht den Vortheil des Gewichtaccumulators, daß ein großes Quantum gepreßten Wassers angesammelt werden kann, so daß die Dampfpumpe noch in Betrieb bleiben kann, wenn auch zeitweise kein Wasser verbraucht wird.

Nachdem der Gewichtaccumulator gefüllt ist, wird durch ein geringes ferneres Heben des Gewichtes die Dampfausströmung durch ein an der Pumpe angebrachtes Drosselventil selbstthätig abgesperrt und letzteres erst wieder geöffnet, wenn durch die Entnahme von Wasser, also durch die Inbetriebsetzung eines Apparates das Gewicht des Accumulators zum Sinken gebracht wird. Die Dampfpumpe wird dadurch wieder in Betrieb gesetzt und so der Dampfverbrauch der wirklichen Leistung entsprechend regulirt, während bei Anwendung eines Feder- oder Luftpuffers die Pumpe stets in Betrieb bleibt und das gepreßte Wasser durch ein Sicherheitsventil abgelassen wird, wenn kein Verbrauch stattfindet.

Die bis jetzt am meisten übliche Einrichtung der hydraulischen Accumulatoren besteht darin, daß ein in einem Cylinder beweglicher

Digitized by Google

Plungerkolben die Belastung trägt, welche aus gußeisernen Platten besteht, um bei möglichst geringer Höhe das nöthige Gewicht zu erreichen. Da demnach der Schwerpunkt sehr hoch liegt, so kann nur ein geringer Hub angenommen werden, und ein gewisses Wasserquantum bedingt einen großen Durchmesser des Kolbens und entsprechend große Belastung.

Die in Figur 7 dargestellte Construction gestattet die Anwendung eines langen Cylinders mit großem Hub und verhältnißmäßig geringem Durchmesser; denn da das aus Mauerwerk bestehende Gewicht M durch den Cylinder C getragen wird, so liegt der Schwerpunkt tiefer als bei der frühern Construction, und ohne besondere Führung kann dem Accumulator ein großer Hub gegeben werden. Die Platte F besteht aus zwei Theilen; sie trägt das Mauerwerk und wird durch vier Schraubenbolzen z unterstützt. Die Dichtung wird oben bei D durch eine Stopfbüchse mit Hanf gebildet, und die Erneuerung geschieht durch Entfernung des Deckels K.

Die Zu- und Abströmung des Wassers erfolgt durch die Oeffnung a am tiefsten Punkte der hohlen Säule S, welche auf der Platte P durch Schrauben befestigt und gedichtet ist. Durch einen bei a angebrachten Ablaßhahn kann der Accumulator ganz entleert werden, um das Einfrieren zu verhüten, wenn die Hydraulik außer Betrieb gesetzt wird. Die beschriebene Einrichtung erfüllt alle an sie zu stellende Anforderungen und hat sich für die hydraulischen Anlagen von Bessemerwerken mehrfach sehr gut bewährt. (Nach der Deutschen Allgemeinen Polytechnischen Zeitung, 1876 S. 366.)

Zur Heizung der Eisenbahnwaggons. [1]

Mit Abbildungen auf Taf. IV [d/4].

Die Heizung der Eisenbahnwaggons wird durch klimatische und Verkehrsverhältnisse, selbst durch Gewohnheit und andere Umstände vielfach beeinflußt, so daß keine allgemein giltige Methode der Erwärmung von Waggons allen Verhältnissen angepaßt werden kann. Chaumont (Revue industrielle, August 1876 S. 337) hat auf belgischen Linien eingehende Studien und Versuche über diesen wichtigen Gegenstand der Verkehrsindustrie unternommen und für dortige Verhältnisse eine Gasheizung und luftgeheizte Wärmeschemel (Fig. 8 bis 10) als praktisch befunden.

[1] Vgl. Dampfheizung 1869 **192** 255. 339. *1873 **207** 433. 516; ferner Handbuch für specielle Eisenbahntechnik, 2. Band S. 398.

Digitized by Google

Das Innere des Waggon ist mit einem Fußschemel von galvanisirtem Eisenblech versehen, in welchem zwei Rohre die Verbrennungsproducte von zwei Gasflammen führen. An den beiden Enden liegen die Kammern F und F_1, welche von außen zugänglich sind und die Brenner enthalten. Die Verbrennungsgase circuliren in den Rohren des Wärmeschemels und entweichen in die Atmosphäre durch zwei Rohre, welche in den Seitenwänden eingelassen sind.

Das geringe Luftvolum, welches in dem Wärmeschemel enthalten ist, kann rasch erwärmt werden, so daß nach 15 Minuten schon eine Temperatur von 75° erreicht und dann gleichmäßig durch die ganze Länge des Wärmekissens erhalten werden kann, und die Temperatur im Innern des Waggon jene der äußeren Atmosphäre um 8 bis 10° übersteigt. Es kam hierbei zumeist das gewöhnliche Leuchtgas in Verwendung, und es consumirte eine Flamme durchschnittlich 40 l Gas pro Stunde. Die Wärmeschemel selbst können während des Sommers ausgehoben, Reparaturen und Reinigung leicht vorgenommen werden.

Die Figuren 9 und 10 zeigen ein luftgeheiztes Wärmeschemel; dasselbe besteht aus zwei Holzbalken, welche oben und unten durch Eisenbleche von 2mm Dicke verbunden sind, so daß eigentlich nur die Deckplatte erwärmt wird. Im Innern sind auf einer Lamelle, welche von der Seite eingeschoben werden kann, zwei mit Stearin gefüllte Näpfe aufgestellt, welche mit einem centralen Docht versehen sind und angezündet werden. Die Flamme gelangt jedoch nicht direct auf die Deckplatte, sondern wird von zwei Schutzblechen aufgefangen und die erhitzte Luft so vertheilt, daß die Wärmeplatte vollkommen gleichmäßig auf 70° gebracht werden kann. Die erwärmte Luft entweicht an den beiden Stirnflächen in den Waggon.

Die Temperatur von 70° wird dann so lange aufrecht erhalten, als die Stearinlichter brennen.

Die eingeschobene Platte mit den Stearinnäpfen ist mit einem solchen Verschluß versehen, daß die Lichter von den Reisenden nicht ausgehoben werden können. Der Docht ist in einer sicher befestigten Weißblechhülse eingezogen. Nach unserer Quelle hat die Anwendung der luftgeheizten Wärmeschemel sich als durchwegs praktisch bewährt, und keine der naheliegenden Einwürfe haben sich als wirklich stichhaltig gezeigt; diese sind vermehrte Kosten, Abnützung der Teppiche und Fußmatten, Feuersgefahr, Mangel der Circulation der Luft. —

Von der Schwierigkeit der Bedienung abgesehen sind die zu befürchtenden Nachtheile doch so bedeutend, daß eingehende Versuche anzurathen sind, bevor dieses Erwärmungssystem angewendet wird.

Digitized by Google

Belleroche (Revue industrielle, August 1876 S. 352) versieht die einzelnen Coupés mit Wärmeschemeln, in welchen andauernd ein Strom heißen Wassers circulirt. Die Fußschemeln eines Waggons sind unter einander durch Kupferrohre verbunden und diese Gruppen der einzelnen Waggons hängen wieder durch die Speiseleitung zusammen, welche vom Tender der Locomotive abzweigt. Das Wärmewasser wird schließlich vom letzten Wagen durch ein zweites Kupferrohr wieder in den Wasserkasten des Tenders zurückgeführt. Diese beiden Rohre zur Beförderung des Heizwassers sind außerhalb der Wagen geführt, so daß jede Möglichkeit eines Leckens innerhalb der Wagenräume und eine hierdurch verursachte Belästigung der Reisenden, oder ein Verderben des Zugsmaterials vollkommen ausgeschlossen erscheint, indem die Wärmeschemeln ohne Löthnathen hergestellt sind. Die einzelnen Rohrstutzen sind gegen Abkühlung nach außen genügend geschützt und durch Zwischenstücke von Kautschuk verbunden. Die Durchmesser der beiden Rohre, welche den Transport des Heizwassers besorgen, sind an den Ausmündungen verschieden groß, um ein fehlerhaftes Anbringen der Verbindungsstücke zur Unmöglichkeit zu machen. Weiter sind diese Schlauchkupplungen in einem höheren Niveau angebracht als die Wärmeschemel, wodurch ein Abfließen des Wassers bei der Loskupplung eines Waggon verhindert erscheint und dessen Einschaltung resp. rasche Füllung der Wärmeschemel erleichtert ist.

Die Heizleitung wird aus dem Tender gespeist, und das Wasser kehrt nach vollendetem Kreislauf durch die Wärmeschemel wieder in den Tender zurück. Zur Beförderung des Heizwassers dient ein kleiner Injector, welcher das Wasser gleichzeitig genügend erwärmt. Im Beginne wird die ganze Leitung mit Dampf gefüllt, um eine rasche Erwärmung der kalten Wände zu erlangen und gleichzeitig die atmosphärische Luft vollkommen aus den Heizschemeln zu entfernen, welche der Wärmeabgabe hinderlich wäre.

Die vorgenommenen Versuche ergaben bei einer Temperatur des Heizwassers von 80° und einer mittlern Geschwindigkeit pro Secunde von 800^{mm} Weg in den Rohren eine Temperatur von 60° der Schemelwände. Der Injector erzielte eine Eintrittstemperatur von 85°, wobei der Dampfkessel bei der Maximalleistung der Locomotive den Injector genügend mit Dampf versehen konnte.

Die Kosten der Aufstellung werden pro Waggon mit 500 Franken (400 M.) und der für eine Heizdauer von 10 Stunden erforderliche Kohlenverbrauch mit 200^{k} angeführt.

Die Bedenken, welche das auf der Brüsseler Ausstellung 1876 ver-

Digitized by Google

anschaulichte System Belleroche's erregt, sind: Nothwendigkeit, die Heizschemel nach dem Einlaufen der Waggons gänzlich entleeren zu müssen, um eine Beschädigung durch eintretendes Frostwetter hintanzuhalten, sowie Unregelmäßigkeiten der Dampfabnahme, welche der zeitweilige Consum des Injectors hervorruft.

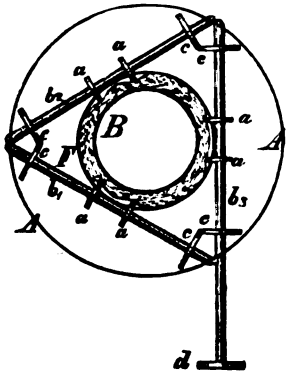
Otto Wollenberg's Petroleum-Kochapparat mit Rundbrenner.

Mit Abbildungen.

Bei der sich immer mehr steigernden Anwendung der Petroleum-Kochapparate[1], welche sich nachgerade in jeder Haushaltung einbürgern, kann es nicht Wunder nehmen, daß die Fabrikanten sich bemühen, ein den Anforderungen der bequemen Handhabung, Ungefährlichkeit und des sparsamen Petroleumverbrauches[2] entsprechendes Fabrikat zu liefern. Nachstehend ist der Apparat mit dem von Otto Wollenberg in Berlin (Kochstraße 23) patentirten Rundbrenner[3] beschrieben, bei welchem die Führung des Dochtes und die Zuführung der Verbrennungsluft zur Flamme besonders bemerkenswerth erscheint.

Um zunächst den Docht auf seinem ganzen Umfange sicher zu führen, sind 6 Triebe a (Fig. I) angewendet, die zu zweien angeordnet auf 3 Wellen b_1 bis b_3 gesetzt sind, welche letztere ein gleichseitiges Dreieck bilden. Die Wellen werden durch Kegelrädchen c in der Weise getrieben, daß sie sich in demselben Sinne drehen und der Docht mittels der Triebe a eine gleichmäßige Fortbewegung erhält. Eine der Wellen (b_3) ist verlängert und trägt den Schlüsselknopf d. Die Wellen sind in dem Gehäuse A in der Weise gelagert, daß ihre Spitzen in Vertiefungen der Wand sich stützen; sie sind aus gerieftem Draht hergestellt, auf welchen sämmtliche Triebe und Rädchen ohne jede weitere Befestigung aufgetrieben werden.

Fig. I.



Das Brandrohr B ist an den Boden des Oelbassin C angelöthet und trägt den Flammentheiler D (wie derselbe von den älteren Rund-

[1] Vgl. Meidinger, über Petroleumkochapparate *1868 187 487.

[2] Vgl. Meidinger, über Petroleumkochapparate mit Flachbrenner und Rundbrenner 1876 220 184.

[3] Patentirt durch J. Brandt und G. W. v. Nawrocki, Civilingenieure und Inhaber eines internationalen Patent- und technischen Bureau, Berlin, S. W. Kochstraße 2.

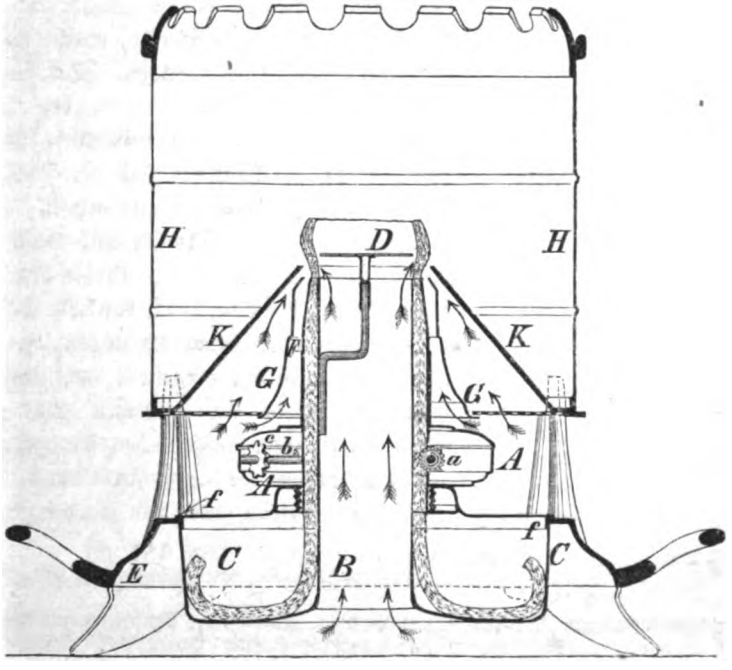
Digitized by Google

brennerlampen her bekannt ist). Das Oelbassin C ist nach unten etwas verengt, so daß man es leicht in die Oeffnung des eisernen Untersatzes (Fußgestell) hineinstellen kann; die Flansche f vermittelt hier die sichere Auflage.

Zum Gebrauch wird der flache Rundbrenner-Lampendocht durch einige Fäden vereinigt, so daß er oben einen geschlossenen Cylinder bildet, und dann in die mit dem Triebradgehäuse A verbundene äußere Brennerhülse F cylindrisch eingelegt, das Ganze über das Brandrohr B geschoben und auf den Lampenkörper (Bassin) C festgeschraubt. Durch Drehung nach links an dem Schlüsselknopfe d des Brenners wird nun der Docht in seine normale Höhe zurückgeschraubt; dabei breiten sich die untern, nicht zusammengefügten Dochtenden im Oelbassin aus und saugen so in günstiger Weise das Oel auf.

Auf die Brennerhülse F ist noch mittels eines getheilten Metallringes ein Luftzugcylinder G gesteckt, der zwischen sich und der Metallhülse F einen ringförmigen Raum herstellt, wodurch die Luft unmittelbar zum äußeren Theile der Flamme gelangen kann. Der Feuertopf (Mantel) H ist außerdem noch mit einem trichterförmigen Mantel K versehen, dessen obere Kante jedoch etwas höher als die des Luftzug-

Fig. II.



Digitized by Google

cylinders G reicht. Durch den von den beiden Kegeln G und K gebildeten Raum strömt ebenfalls durch einen Siebboden Luft zur Flamme, um dergestalt eine vollständige Verbrennung ohne irgend welche Rußbildung zu erzielen. Die Richtung der Luftzuströmungen ist durch Pfeile in der Abbildung, Verticalschnit Figur II, angedeutet. In Folge des stetigen kalten Luftstromes durch das Brandrohr B wird in wirksamer und einfacher Weise einem Erwärmen des Petroleums in dem Oelbassin vorgebeugt und so die Gefahr des Explodirens beseitigt.

Der Oberboden des Oelbassins ist mit einer Fülllöffnung, durch Schraube verschließbar, versehen. Die Anordnung des Bewegungsmechanismus gestattet die Anwendung bedeutender Brennweiten. Bei Apparaten mit mehreren Kochlöchern erhält jedes derselben einen eigenen Oelbehälter und je ein solcher nur einen Brenner, dessen Größe wiederum im richtigen Verhältniß zum Kochgefäß steht. Es gestattet diese Anordnung bei etwa eintretendem Schadhaftwerden das Herausnehmen einzelner Lampen resp. Brenner, ohne den ganzen Apparat deshalb außer Thätigkeit zu setzen — ein Umstand, der sicherlich zur bequemen Handhabung viel beiträgt. Schließlich mag noch hervorgehoben werden, daß die leichte Zugänglichkeit aller einzelnen Bestandtheile des Brenners ein bequemes Nachsehen und Reinigen ermöglicht.

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von H. Hentsch, Hauptmann a. D. in Berlin.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [a/1].

(Fortsetzung von S. 46 dieses Bandes.)

Gewehrsystem Stahl, Modell 1876.

Im Beginne dieses Jahres ist von dem Waffenfabrikanten Stahl in Suhl ein neues Hinterladegewehr mit Cylinderverschluß (Fig. 13 bis 15) construirt worden, welches derselbe als Modell 1876 bezeichnet hat. Dasselbe zeigt in Bezug auf die Stückzahl der Schloß- und Verschlußtheile eine Vereinfachung des deutschen Gewehres Modell 1871 (vgl. *1875 216 145. 230) und ist wie dieses zur Anwendung von Metallpatronen bestimmt.

Auf das hintere Ende des Laufes ist wie bei allen Cylinderverschlußgewehren eine Hülse A geschraubt. Die innere Bohrung des Laufes

Digitized by Google

entspricht der Form der Patrone; seine hintere Ausfräsung nimmt nicht allein den Patronenboden, sondern auch den vordern Theil des Verschlußcylinders B auf. An der linken Seite in Höhe der Seelenachse ist in der Laufwand eine Auslassung für den Extractor C angebracht, welche etwas bis über die letztere Ausfräsung nach vorn reicht, speciell zur Aufnahme des Extractorhakens dient, nach vorn in einer Spitze, entsprechend der vordern Gestalt des Extractors, verläuft und sich etwas vertieft, wodurch es möglich gemacht ist, daß der vordere Theil des Extractors C nach unten federn, sich bei eingeladener Patrone unter dem Boden der letztern hinweg bewegen und vor denselben legen kann.

Die Hülse A besitzt äußerlich achteckige Gestalt, wie alle Gewehre dieser Gattung hinter dem Hülsenkopfe eine Auslassung, Patroneneinlage c genannt, rechts von dieser einen Ausschnitt zur Aufnahme des Verschlußstückansatzes a (Fig. 14) und hinter derselben den Gang für letztern. Die hintere Fläche des Hülsenkopfes b ist abgerundet, um bei dem Oeffnen und Drehen des Verschlußcylinders B nach links diesen allmälig zurückzuführen und dadurch die Patrone in ihrem Lager zu lockern. An dem hintern Ende besitzt die Hülse eine ringförmige Verstärkung d und in deren oberer Fläche eine nach vorn gerichtete, halbkreisförmige Auslassung zur Aufnahme der Verschlußbolzenscheibe D (Fig. 14).

In der innern, cylindrischen Bohrung der Hülse ist unmittelbar hinter der hintern Lauffläche eine ringförmige Erweiterung e vorhanden, um bei etwaigem Platzen einer Patrone das Entweichen der Pulvergase zu ermöglichen, und in der linken Seitenwand der Länge nach eine Auslassung für den Extractor. In der untern Wand der Hülse ist eine senkrechte, unter der vordern Fläche der ringartigen Hülsenverstärkung d beginnende und nach hinten bis fast zum Schwanzschraubenloche reichende, viereckige Auslassung f angebracht, durch welche der den Schlagbolzen vortreibende Hahn H eines unter dem Laufe im Schafte liegenden Schlosses in die innere Hülsenbohrung treten kann.

Der aus Stahl gefertigte, cylindrische Verschlußbolzen B nimmt den Schlagbolzen S auf und dient nur allein zum Verschließen des Gewehres. An demselben ist der bei den neueren Modellen dieser Gattung fast allgemein gebräuchliche Verschlußkopf in Fortfall gekommen. Der Verschlußbolzen tritt selbst mit seinem vordern Theile in die hintere Laufbohrung und verschließt dieselbe, wodurch diese Construction an Solidität und Einfachheit bedeutend gewonnen hat. Der Verschlußcylinder B ist äußerlich cylindrisch und an ihm eine praktische und sinnreiche Einrichtung getroffen. Um den allen Cylinderverschlußmodellen anhaftenden Fehler der Reibung des Verschlußbolzens an den Hülsenwänden möglichst

Digitized by Google

zu verringern und Raum zur Aufnahme von Schmutz und Rost, welcher sich bildet, sobald die Waffe den Einflüssen der Witterung ausgesetzt ist, zu schaffen, hat Stahl der Länge nach den Cylinder gerippt, so daß diese Cannelirungen ein ziemlich erhebliches Quantum Schmutz aufzunehmen vermögen, ohne daß dadurch die Gangbarkeit des Mechanismus auch nur die geringste Störung erleidet. Außerdem ist behufs leichtern Entweichens der Pulvergase bei etwaigem Platzen einer Hülse der Verschlußcylinder an der bei geschlossenem Gewehre links und über der zu obigem Zwecke in der Hülsenbohrung angebrachten Ausfräsung e liegenden Seite mit einer runden Auslassung h versehen, wodurch ein weiter freier Raum zwischen Hülse und Verschlußcylinder gebildet wird.

An dem vordern Ende verjüngt sich der Verschlußcylinder absatzartig, und tritt der schwächere, nur etwa $1^{mm},5$ lange, cylindrische Theil o in die hintere, zur Aufnahme des Patronenbodens bestimmte Ausfräsung des Laufes. Die durch diese Verjüngung entstehende, senkrechte Fläche des Verschlußcylinders legt sich gegen die hintere Lauffläche und bewirkt, daß etwaige, nach hinten entweichende Gase nicht in der Richtung nach dem Auge des Schützen ausströmen, sondern nach oben abgelenkt werden. Auf der obern Seite des Verschlußcylinders befindet sich eine Führungswarze a, welche nach vorn bis zur Verjüngung i reicht. Auf derselben und zwar vor dem an ihr befindlichen Knopfe ist mittels der Schraube E eine ringförmige Scheibe D befestigt. Dieselbe liegt behufs festerer Stellung in einer ringförmigen Auslassung der Warze a, überragt diese nach oben und seitwärts und dient dazu, bei dem Oeffnen des Gewehres die Rückwärtsbewegung des Verschlußcylinders B zu begrenzen und sein gänzliches Herausziehen zu verhindern. An der linken Seite der Führungswarze ist ebenfalls eine Rinne angebracht, um die Größe der an einander sich reibenden Flächen der Führungswarze und linken Hülsenwand möglichst gering zu machen. Etwa 20^{mm} hinter der vordern Verschlußbolzenfläche ist eine ringförmige, auch die Führungswarze durchschneidende Auslassung k zur Befestigung des Extractors C vorhanden. Der Querschnitt dieses Theiles der Verschlußcylinderauslassung hat ovale Form, um das Abnehmen des Extractors C möglich zu machen. Hinter dieser ringförmigen Auslassung an der rechten Seite der Führungswarze ist der Länge nach eine viereckige Auslassung behufs Aufnahme eines Schiebers F angebracht. Dieselbe geht an ihrem hintern Ende durch die ganze Wand des Verschlußcylinders hindurch und reicht bis in die Bohrung des letztern; an ihrem vordern Ende ist in ihr eine kurze Vertiefung w (Fig. 12) zur Aufnahme einer nasenartigen Verstärkung des Schiebers F angebracht. In der Verlängerung dieser Auslassung, an dem

Digitized by Google

hintern Ende des Cylinders befindet sich ferner eine 20mm lange, durch die ganze Kammerwand hindurch bis in die Bohrung hinein reichende Auslassung l zur Aufnahme eines Ansatzes des Schlagbolzens S und des Hahnes H.

Das Verschlußstück ist der Länge nach cylindrisch durchbohrt, und verengt sich diese Bohrung nach vorn absatzartig. An dem hintern Ende, gegenüber der dort befindlichen, wie soeben angegeben, zur Aufnahme des Hahnes H dienenden Auslassung l ist die Bohrung nach hinten abgeschrägt, um den nöthigen Raum zur Aufnahme des Hahnes H zu gewinnen.

Der Extractor C ist ein federndes Stahlstäbchen, welches an dem Verschlußcylinder befestigt wird. Etwa in der Mitte ist ein nicht ganz geschlossener Ring m an ihm angebracht, welcher die oben erwähnte ringförmige Auslassung k des Verschlußcylinders B ausfüllt und sich äußerlich mit dem letztern vergleicht. Um den Ring m aufzuschieben, muß derselbe so gedreht werden, daß seine Oeffnung der Führungswarze zugekehrt ist und der Extractor C selbst an der rechten Fläche des Verschlußcylinders B liegt, worauf der Ring nach erfolgtem Aufschieben gedreht wird. Das Ende des letztern besitzt eine nach hinten gerichtete Abschrägung n, eine schiefe Fläche, welche dazu dient, bei dem Oeffnen des Gewehres den Schieber F und mit ihm den Schlagbolzen S zurückzudrücken.

Der in der vordern Auslassung des Verschlußcylinders liegende und etwas federnde Schieber F dient dazu, das soeben erwähnte Einwirken der schiefen Ringfläche n auf den Schlagbolzen S zu übertragen und diesen selbst in dem Cylinder zu erhalten. Derselbe ist an seinem vordern Ende mit einem nach oben gerichteten kleinen Ansatze versehen, welcher in die oben angegebene Vertiefung an dem vordern Ende des Verschlußcylinders tritt und bei geschlossenem Gewehre den Schieber in seiner zurückgezogenen Lage erhält. An dem hintern Ende des Schiebers und ebenfalls an der nach innen gekehrten Seite ist ein Ansatz o, welcher durch die Hülsenwand hindurch bis in eine Auslassung des Schlagbolzens S tritt und mit diesem durch eine Schraube fest zu einem Ganzen verbunden ist. Zur Aufnahme des letztern ist der Ansatz cylindrisch durchbohrt und mit einer Erweiterung für den sich äußerlich mit dem Schieber vergleichenden Schraubenkopf versehen. Das Muttergewinde für diese Schraube befindet sich in dem Schlagbolzen S. Der Ansatz o hat genau die Breite der Auslassung des Verschlußcylinders, ist aber kürzer als diese, so daß er und mit ihm der Schieber eine kurze Vor- und Rückwärtsbewegung ausführen kann.

Digitized by Google

Der Schlagbolzen S besitzt in seiner hintern Hälfte cylindrische Gestalt und ist hier in der Mitte geschwächt, um die Reibung in dem Verschlußgehäuse möglichst zu verringern. Durch diese Schwächung entstehen an dem Bolzen zwei Köpfe. An dem hintern Kopfe p ist ein Ansatz angebracht, welcher in die hintere Auslassung l des Verschlußcylinders B tritt, und auf welchen der Hahn H des Schlosses einwirkt. In dem vordern Kopfe q befindet sich die schon erwähnte Auslassung für den Ansatz o des Schiebers F und das durch seine ganze Stärke hindurchgehende Muttergewinde für dessen Schraube. Die vordere Hälfte des Schlagbolzens besitzt conische Gestalt und verjüngt sich nach vorn.

Dem Schlagbolzen S wird die erforderliche Kraft zum Entzünden der im Boden der Patrone befindlichen Zündmasse durch den Schlag eines Hahnes H ertheilt; eine Einrichtung, welche wir bereits bei einer Anzahl älterer Modelle wie Deprez, Carter u. A. finden. Das Schloß liegt unter der Hülse, und sind seine einzelnen Theile auf dem Abzugsbleche K befestigt. Letzteres hat zu dem Zwecke zwei senkrecht stehende Ansätze erhalten, zwischen denen um eine horizontale, durch beide Backen hindurchgehende Schraube der in verticaler Richtung drehbare Hahn H angebracht ist. Derselbe besteht aus einer etwa $6^{mm},5$ starken Eisenplatte, deren vordere, als Schlagfläche dienende Seite schräge Stellung bei abgeschossenem Gewehre einnimmt und bei dieser Stellung in der betreffenden Auslassung l des Verschlußcylinders B liegt. Das obere Ende dieser Fläche ist fischhautartig gerippt und dient als Griff, das untere Ende bildet einen kleinen Absatz x, welcher sich bei geschlossenem Gewehre auf den obern Arm der Schlagfeder L legt. Nach rückwärts ist ein Ansatz an dem Hahne angebracht, welcher die Hülsenöffnung in jeder Lage des Hahnes geschlossen erhält, das Eindringen von Staub und Schmutz verhindert und dessen obere Fläche die Form eines Kreisabschnittes besitzt, dessen Mittelpunkt zugleich Drehpunkt des Hahnes ist. An dem untern Ende hat der Hahn eine verticale Einlassung erhalten, in welcher die die Schlagfeder mit ihm verbindende und durch einen Stift in ihr gehaltene Kette N befestigt wird. An der untern Fläche des Hahnes endlich befindet sich die Spann- und Ruhrast, in welche der Abzugsschnabel in den verschiedenen Lagen eintritt.

Die Schlagfeder L ist an der rechten Backe des Abzugsbleches befestigt, besitzt zwei Arme, von denen der obere festliegt und zugleich der Drehung des Hahnes bei dem Abfeuern eine Grenze dadurch setzt, daß sich, wie schon bemerkt, ein an dem untern Ende des Hahnes befindlicher Ansatz x auf seine obere Fläche legt, während der untere Arm mit der Kette verbunden ist und diese niederzuziehen strebt. Die Befestigung des

Digitized by Google

obern Federarmes an dem Abzugsbleche ist in der Weise ausgeführt, daß ein unweit des Punktes, wo beide Arme zusammentreffen, an ihr befindlicher Ansatz v in die Abzugsblechbacke tritt, während auf ihr hinteres Ende von oben die vorerwähnte Schraube y in der Art drückt, daß die Feder wohl nach unten, nicht aber nach oben auszuweichen im Stande ist.

Zwischen den Abzugsblechbacken ist endlich der um eine horizontale Schraube drehbare Abzug P angebracht, welcher mit einem schnabelförmigen, nach vorn gerichteten Ansatze in die entsprechenden Auslassungen des Hahnes H tritt, als Stange dient und in den Rasten durch eine auf sein hinteres Ende von oben wirkende Feder R gehalten wird.

Was das Zusammenwirken der Verschluß- und Schloßtheile betrifft, so nehmen dieselben bei geschlossenem und abgeschossenem Gewehre folgende Stellung ein: Der Schlagbolzen S steht mit seiner Spitze dort, wo diese den Patronenboden getroffen hat. Der mit ihm verbundene Schieber F ist mit seinem vordern Ansatze aus der betreffenden Auslassung w des Verschlußcylinders nach vorn heraus und in die ringförmige, zur Aufnahme des Extractorringes bestimmte Auslassung k des Verschlußcylinders und so weit vorgetreten, als es sein in der Auslassung des letztern liegender Ansatz o gestattet. Der Extractor C liegt mit seinem Haken in der Auslassung des Laufes und vor dem Patronenbodenrande. Der Verschlußcylinder B ist mit seiner vordern Verjüngung i in den Lauf getreten, seine hier befindliche senkrechte Fläche (Schlußfläche) liegt an der hintern Lauffläche, die Führungswarze a in der rechtsseitigen Hülsenauslassung c und der Hahn H in der Auslassung l des Verschlußcylinders, wodurch das Aufspringen des letztern verhindert wird. Der Hahn liegt mit seinem untern Ansatze x auf dem obern Schlagfederarme und der Abzug P in der Ruhrast des Hahnes H. Dieser befindet sich somit in der Ruhstellung und berührt nicht die hintere Schlagbolzenfläche.

Behufs Ladens des Gewehres wird der Hahn H gespannt, d. h. niedergedrückt, dadurch aus der Auslassung l des Verschlußcylinders B entfernt, und kann dieser nunmehr um seine Achse nach links gedreht werden. Hierbei wird in Folge der Abrundung der hintern Hülsenkopffläche b der Verschlußcylinder etwas nach hinten zurückgezogen. Diese Drehung macht der Extractor C nicht mit, weil er in der geradlinigen Rinne der Hülse liegt und somit nicht nach der Seite auszuweichen vermag. Da mit dem Verschlußcylinder B aber der Schieber F des Schlagbolzens S die Drehung mitmachen muß, so trifft sein vorderer in die ringförmige Auslassung hineinreichender Ansatz die schiefe Fläche n des Extractorringes m und wird dadurch aus dieser Auslassung heraus und

Digitized by Google

so weit zurück gedrückt, daß sein vorderer Ansatz in die entsprechende Auslassung w des Verschlußcylinders tritt, worin er durch die Federkraft des Schiebers festgehalten wird. Diese kurze Rückwärtsbewegung des Schiebers F hat auch der Schlagbolzen S mitmachen müssen, und ist dadurch seine Spitze in die Cylinderbohrung zurückgeführt. Die Drehung und die damit verbundene Rückwärtsbewegung hat auch den Extractor C zu einer geringen Rückwärtsbewegung veranlaßt und in Folge dessen der Extractorhaken die Patronenhülse in ihrem Lager gelockert.

Hierauf wird der Verschlußcylinder B so weit zurückgezogen, als es die auf ihm befindliche Scheibe D, welche die hintere Hülsenverstärkung d trifft, gestattet und dadurch die Patroneneinlage c frei gemacht. Diese Rückwärtsbewegung macht der Extractor C mit und zieht die Patronenhülse aus dem Laufe, welche letztere nun durch eine kurze Drehung des Gewehres nach rechts gänzlich aus der Patroneneinlage entfernt wird.

Nach erfolgtem Einführen der neuen Patrone in den Lauf, schiebt man den Verschlußcylinder B vor und dreht ihn nach rechts. Hierbei legt sich der Haken des in gerader Richtung sich vorbewegenden Extractors C vor den Patronenbodenrand. Die Drehung macht der Extractor und sein Ring m nicht mit, wodurch die ringförmige Eindrehung k vor dem Schieber F frei wird, da nun der nicht geschlossene Theil des Ringes sich hier befindet.

Das Gewehr ist jetzt zum Abfeuern bereit. Drückt man den Abzug P zurück, so gelangt die Schlagfeder L in Thätigkeit, schleudert den Hahn H gegen die hintere Fläche des Schlagbolzens S und treibt diesen vor, so daß er die Patrone trifft und entzündet. Zugleich tritt der Hahn H in die Auslassung l des Verschlußcylinders B, wodurch die Drehung des letztern und somit das Aufspringen desselben bei dem Schusse verhindert wird. Hierbei trifft der untere Hahnansatz x aber den obern Schlagfederam, bevor er den Schlagbolzen S erreicht hat, und da dieser Schlagfederarm nach unten ausweichen kann, so folgt er der Bewegung nach unten so weit, bis daß der Hahn den Schlagbolzen S erreicht und vorgetrieben hat. Durch letztern wird der Bewegung des Hahnes H eine Grenze gesetzt, und gelangt nun wieder der obere Schlagfederarm in Thätigkeit. Derselbe federt nach oben, bis er die ihn haltende Schraube y trifft, nimmt dabei den untern Ansatz x des Hahnes H mit hoch, zwingt letztern zu einer Drehung und Rückwärtsbewegung, somit zum Entfernen von dem Schlagbolzen S, und springt nun der Abzug P in die Ruhrast ein. Der Hahn H wird also bei jedem Schusse

Digitized by Google

durch diese sinnreiche Einrichtung sofort wieder in die Ruhstellung zurückgeführt, wobei er in der Auslassung l des Verschlußcylinders B bleibt und dadurch dessen Drehung verhindert.

Es sind somit folgende Griffe zum Laden des Gewehres erforderlich: 1. Spannen des Hahnes, 2. Aufdrehen und Zurückziehen des Verschlußcylinders, 3. Herauswerfen der Patronenhülse und 4. Vorschieben und Rechtsdrehen des Verschlußcylinders.

Behufs Auseinandernehmens des Verschluß- und Schloßmechanismus muß zunächst die Führungswarzenschraube E mit der von ihr gehaltenen Scheibe D entfernt werden. Hierauf spannt man den Hahn H, dreht das Verschlußstück B nach links, zieht es aus der Hülse A zugleich mit dem Extractor C heraus, nimmt diesen ab, schraubt die Schieberschraube heraus, nimmt den Schieber E ab und zieht den Schlagbolzen S nach hinten hervor. Hierdurch ist der Mechanismus bis auf das Percussionsschloß aus einander genommen. Zum Auseinandernehmen des letztern, welches jedoch nicht bei jedem Reinigen des Gewehres ausgeführt zu werden braucht, ist die Abnahme des Abzugsbleches K und zu diesem Zwecke das Entfernen der Kreuz- und der zwei Abzugsblechschrauben erforderlich. Hierauf beseitigt man die Hahn-, Abzugs-, Abzugsfeder- und Schlagfederschraube, worauf die durch dieselben gehaltenen Theile abgenommen werden können.

Das Zusammensetzen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Was nun die Beurtheilung der Waffe betrifft, so steht sie in Bezug auf die zum Laden erforderliche Anzahl der Griffe den meisten Cylinderverschlußgewehren nach, da diese nur 2 bis 3 Griffe erfordern, wodurch selbstredend die Feuergeschwindigkeit verringert werden muß, obgleich die Lage des Hahnes sehr bequem und handgerecht ist. Außerdem ist noch als Nachtheil zu bezeichnen, daß ein besonderes Schloß außer dem Verschlußmechanismus zur Erzeugung der erforderlichen Percussionskraft existirt.

Dagegen zeichnet sich dieses Modell vor den andern gleicher Art durch die Einfachheit und Solidität des Mechanismus aus. Während z. B. das Schloß des deutschen Gewehres M. 1871 19 Theile zählt, nämlich

1 Hülse
2 Abzugsfeder
3 Abzugsfederschraube
4 Abzugsfederstollen
5 Abzugsfederstollenstift
6 Abzug
7 Abzugsstift
8 Verschlußcylinder
9 Verschlußcylinderscheibe
10 Desgleichen Schraube
11 Verschlußkopf
12 Extractor
13 Schlößchen
14 Sicherung
15 Sicherungsstift
16 Schraube zum Festhalten des Schlagstiftes und Verschluß der Extractornuth
17 Schlagbolzenmutter
18 Schlagstift
19 Spiralfeder,

Digitized by Google

besteht der Mechanismus von Stahl nur aus 16 Theilen, nämlich

1 Hülse	9 Hahn
2 Verschlußcylinder	10 Hahnschraube
3 Verschlußcylinderscheibe	11 Abzug
4 Desgleichen Schraube	12 Abzugsschraube
5 Extractor	13 Schlagfeder
6 Schieber	14 Abzugsfeder
7 Schieberschraube	15 Abzugsfederschraube
8 Schlagbolzen	16 Kettchen,

hat also 3 Theile weniger. Dabei sind die einzelnen Theile compacter, widerstandsfähiger und einfacher geformt und ihr Zusammenwirken gesicherter. Als besonderer Vorzug muß auch hervorgehoben werden, daß durch die Einrichtung des Extractorringes und seiner schiefen Fläche die unzeitige Entzündung der Patrone absolut unmöglich gemacht ist, indem erst bei vollständig hergestelltem Schlusse der Ring die vordere Schieberfläche freimacht. Endlich ist durch die Cannelirung die Reibung des Verschlußcylinders in der Hülse auf ein Minimum zurückgeführt und ein Verschmutzen, welches bei den andern Cylinderverschlußsystemen sehr verderblich werden und selbst das Außerthätigkeitsetzen des Gewehres zur Folge haben kann, unschädlich gemacht.

Vorrichtung zur raschen Herstellung der Verbindung von Stoffstreifen.

Mit einer Abbildung auf Taf. IV [b/3].

Zur Herstellung starker wollener Decken benützt man die sogen. Tuchecken oder die Sahlleiste von Tuchstücken, oder auch wohl sonstige, in schmale Streifen geschnittene Stoffstückchen. Sind dieselben nur kurz, so hat man sie oft zusammen zu nähen, und dies verursacht viel Arbeit und Zeitverlust. Man hat deshalb die in Figur 11 abgebildete Vorrichtung angewendet, um die Enden der Bänder oder Streifen durch zwei zu einem Knoten zusammen gezogene Maschen zu verbinden.

Die dreieckige, in der Mitte mit einem Langschlitze versehene Platte A wird von einem Bügel getragen, welchen man durch eine Schraube an eine Tischplatte befestigen kann. Das obere Ende der Platte A ist spitz und die beiden Seitenkanten sind, wenigstens auf ein Stück von der Spitze herein, scharf schneidig. Man drückt nun die beiden zu verbindenden Enden der Stoffstreifen über die Platte A hinab, wie in der Figur gezeichnet, und zwar zuerst das Ende B eines kurzen Bandes, welches mit

Digitized by Google

einem längeren C verbunden werden soll, und nach diesem das Ende C dieses längeren Streifens. Hierauf fädelt man den kurzen Streifen B durch den Schlitz von A und zieht dann B und C gemeinschaftlich nach oben über das eingefädelte Stück von B hinweg und gänzlich von der Platte A ab. Wenn man darauf den freien Streifen B wieder aus dem Schlitze der Platte A zurück zieht und beide Stücke C und B straff anspannt, so bilden sie an ihrer Vereinigungsstelle eine dem Weberknoten ähnliche Verbindung D. Die Vorsprünge am untern Theile der Platte A verhindern ein Hinabdrücken oder Abfallen der Streifen von A. Die Arbeit kann offenbar schnell und leicht verrichtet werden, und es ist auch kein Aufenthalt durch Verschlingung der Bänder unter sich während der Operationen zu befürchten.

Die Vorrichtung ist nach dem Scientific American, Februar 1876 S. 118 von W. H. H. Wyckoff in Lesser Croß Roads, Somerset County, N. J. patentirt worden.

Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingenieur E. Pfuhl, Lehrer am Polytechnicum in Langensalza.

Mit Abbildungen.

(Fortsetzung von S. 41 dieses Bandes.)

II. Abtheilung:[4] Verarbeitung der Jutefaser.

1) Das Erzeugen der Garne.

a) Die Vorbereitung der Faser zum Vorspinnen. Die Vorbereitung der Jutefaser zum Vorspinnen ist verschieden, je nach der Art der Garne, welche man erzeugen will. Wird nämlich bei dem Vorspinnproceß die lange Jutefaser unter Mitwirkung von Karden in kürzere, schließlich etwa 8 bis 9 Zoll (203 bis 228mm) lange Fasern

[4] Bei der folgenden Abhandlung ist ausschließlich englisches Maß zu Grunde gelegt worden, weil alle in der Jute-Industrie verwendeten Maschinen englischen Ursprunges sind und weil die Numerirung und Weise mit der englischen und schottischen ebenfalls übereinstimmt. Mit Rücksicht auf das in Deutschland gesetzlich eingeführte Maß sind jedoch die betreffenden Daten in metrische umgerechnet und in Klammern beigefügt.

Es ist zugleich versucht worden, für die in den deutschen Spinnereien bisher vorherrschend üblichen englischen Bezeichnungen deutsche Namen zu setzen, wobei natürlich von einer wörtlichen Uebersetzung abgesehen werden mußte.

Die folgenden Abschnitte dieser Arbeit förderten durch Uebersendung von Skizzen 2c. außer den schon früher Genannten die HH. E. Zimmermann, Buckendahl in Braunschweig und Wichmann in Bechelde.

Digitized by Google

zerlegt, die parallel neben einander gebracht und lose zusammengedreht als Vorgarn den Feinspinnmaschinen zur Bildung des Feingarnes übergeben werden, so nennt man das nach dieser Methode hergestellte Garn „Jute-Tow-Garn". Den größten Theil aller Jutegarne erzeugt man nach dieser Methode und zwar in den Nummern $^1/_4$ bis höchstens 10, ausnahmsweise wohl auch noch etwas feiner, und ist dieselbe in Deutschland ausschließlich in Anwendung.

In England und Frankreich wird jedoch zur Erzeugung der Garnnummern 16 und 20 eine andere Methode angewendet. Es wird nämlich die Jute in etwa 30 Zoll (762^{mm}) lange Abschnitte zerschnitten und in diesem Zustande wie Flachs weiter verarbeitet, d. h. auf Anlegemaschinen (Spreaders) zu einem Bande vereinigt, aus welchem dann wiederum das Feingarn — jetzt „Jute-Line-Garn" genannt — erzeugt wird. Je nachdem man also Tow- oder Line-Garn erzeugen will (zu letzterm werden nur die allerfeinsten und besten Jutesorten benützt), ist die Vorbereitung der Faser eine verschiedene.

In beiden Fällen findet ein Einsprengen der Faser mit Thran und Wasser statt unter darauf folgendem Pressen und Quetschen derselben mittels Maschinen, um sie möglichst weich und geschmeidig zu machen; die weitere Vorbereitung des Materials ist aber alsdann verschieden. Da nun die Verarbeitung der Jute zu Jute-Tow-Garnen fernerhin allein näher besprochen werden soll (weil dieselbe eben bei uns nur im Gebrauch ist), so sei hier gleich mit wenigen Worten die Vorbereitung und Verarbeitung der Jute zu Jute-Line-Garn erledigt.

Wenn die Jute in längerem Zustande versponnen werden soll, so wird sie, nachdem dieselbe einen Weichproceß durchgemacht hat, auf besondern Maschinen in drei Theile zertheilt, von denen nur der mittlere, feinste, egalste und beste Theil weiter benützt wird, während die Kopf- und Wurzelenden anderweitig verarbeitet werden.

Die zum Zertheilen dienenden Maschinen sind denen ähnlich, welche zum Zertrennen langen Flachses verwendet werden. Die Faser wird an der Stelle, wo die Trennung erfolgen soll, über zwei Auflegebleche gelegt, an beiden Enden festgehalten und gegen eine dünne sägeblattartige, kreisrunde Scheibe, deren Umfang mit viereckigen Zähnen versehen ist und welche sich zwischen den beiden aufrecht stehenden Blechen bewegt, gedrückt, wodurch die Trennung erfolgt.

Eine andere Art von Maschinen, welche zu diesem Zwecke angewendet werden, besteht gewöhnlich aus vier Arbeitsständen, so daß zu gleicher Zeit vier Risten zertheilt werden können. Jeder Stand hat in angemessener Entfernung zwei viereckige, aus dem Maschinengestell zu

Digitized by Google

beiden Seiten hervorragende Zapfen, von denen der eine fest ist, während der andere sich dreht. Die sich drehenden Zapfen sind die äußersten, und sie gehen durch die beiden Gestellständer hindurch, mitten je ein Getriebe tragend, welches durch ein gemeinsames Treibrad bewegt wird. Die zu zertheilenden Juteristen werden um einen der festen Zapfen geschlungen, hierauf um den sich drehenden, worauf sofort die Zertheilung derselben erfolgt.

Die mittlern, etwa 24 bis 30 Zoll (610 bis 762^{mm}) langen Theile werden nun auf kräftig gebauten Hechelmaschinen einem Hechelproceß so lange unterworfen, bis eine genügende Trennung der einzelnen Fasern und die Entfernung der kürzern stattgefunden hat. Am meisten werden in England zur Ausführung des Hechelprocesses die bekannten Combe'schen Patent-Stripper-Bar- (Vertical Sheet) Hechelmaschinen angewendet, die für Jute extra stark gebaut sind. Die wesentlichsten arbeitenden Theile einer derartigen Maschine stellt Figur 9 Tafel V [8/4] im Verticalschnitt dar.

Die Hechelleisten f, mit einer Reihe Hechelnadeln versehen, sind an Lederriemen befestigt, welche über die Leit- und Treibrollen c, c_1 gehen, und ist deren Lage und Bewegung derart gewählt, daß zwei in angemessener Entfernung vertical neben einander abwärts gehende Nadelsysteme entstehen. In der Längenrichtung der Maschine bilden die Hechelleisten mehrere Felder, und sind die Leisten jedes folgenden Feldes mit stetig feiner werdenden und dichter stehenden Nadeln besetzt. Die zu hechelnden Risten werden in eiserne, an der Berührungsfläche mit geripptem Kautschuk versehenen Kluppen a fest so eingespannt, daß etwas mehr als die Hälfte an der einen Seite aus denselben herausragt. Zunächst wird eine auf diese Weise vorbereitete Kluppe in den Kluppenhalter b so eingelegt, daß die größere Hälfte der eingespannten Riste senkrecht herabhängt. Der Kluppenhalter hat eine alternirende, auf- und abgehende Bewegung. Bei Beginn des Hechelprocesses ist er in seiner höchsten Stellung; die Riste hängt senkrecht herab und wird von beiden Seiten durch die Nadeln des ersten, gröbsten Hechelfeldes erst an den Spitzen und allmälig, je mehr sich der Halter senkt, in immer größerer Länge bearbeitet. Nachdem der Halter b sich wieder gehoben hat und so die Riste aus dem Bereich der Nadeln gebracht worden ist, faßt eine an einer Lenkstange befindliche Klinke die Kluppe a und schiebt sie tiefer in die Maschine hinein, so daß bei der erneuten Senkung des Halters die Riste jetzt von dem zweiten, feinern Hechelfelde bearbeitet wird. Zugleich kann in das erste Feld eine neue Kluppe eingelegt werden. Dieses Spiel wiederholt sich so oft, als Felder vorhanden sind, und

Digitized by Google

liegen, bei vollständig gefüllter Maschine, ebensoviel Kluppen im Hechelhalter. Hat eine Riste einmal die Maschine passirt, so ist sie auf der einen Hälfte fertig gehechelt; sie wird hierauf umgespannt und der Maschine zum zweiten Male zum Aushecheln der andern Hälfte übergeben.

Das Abnehmen der ausgehechelten Heede von den Hechelnadeln findet bei vorliegender Maschine folgendermaßen statt: Zwischen den Hechelleisten liegen die sogen. Abnehmeleisten d, gewalzte Winkelschienen, welche auf besondern, ebenfalls über die Rollen c, c_1 gehenden Lederriemen e befestigt sind. In dem senkrechten, abwärts gehenden Theile des Hechelsystemes liegen die Abnehmeleisten so tief, daß die Nadeln der Hechelleisten vollständig über dieselben herausragen. Sobald diese aber die untern Rollen c_1 passirt haben und außen aufwärts gehen, werden sie durch besondere Führungsrollen e_1 aus den Hechelleisten herausgehoben, wodurch die Heede von den Nadeln abgestreift wird und in einen darunter befindlichen Kasten fällt. Diejenige Heede indessen, welche an den Abnehmeleisten etwa festhängt, wird von dem anliegenden Kamm g gefaßt und bei jedem Spiel der Maschine, bei jeder Kluppenverschiebung, durch eine seitliche rüttelnde Bewegung von demselben abgeschüttelt. Der Mechanismus, welcher diese Bewegung hervorbringt, ist in der angegebenen Figur angedeutet.

Nachdem die Risten diesen Hechelproceß durchgemacht haben, ist die Vorbereitung der Faser zu Ende, und es beginnt durch Auflegen derselben auf das Zuführungstuch der Anlegemaschine (Spreader) der Vorspinnproceß, der in ähnlicher Weise wie bei Flachs durchgeführt wird. Die von der Anlegemaschine zu einem Bande vereinigten Fasern werden also in bestimmten, durch einen Klingelapparat gemessenen Längen in Kannen aufgefangen, von denen mehrere, die zusammen ein bestimmtes Gewicht zeigen, zum Ansatz vereinigt, der ersten Streckmaschine vorgesetzt, gemeinsam gestreckt und wiederum zu einem Bande vereinigt in Kannen aufgefangen werden. Jetzt beginnt ein mehrfaches Doubliren und Strecken auf der zweiten und manchmal auch auf der dritten Streckmaschine, dann das Vorspinnen auf Flyerbänken (Rovings) und schließlich das Feinspinnen auf Trockenspinnstühlen, die nach dem Watersysteme gebaut sind und bei denen die Entfernung der Einzieh- von den Streckwalzen (Reach), der langen Faser entsprechend, angeordnet ist. —

Dies vorausgeschickt, beschäftigen wir uns nunmehr ausschließlich mit der Vorbereitung der Jute behufs Verspinnung zu Jute-Tow-Garnen. Diese Vorbereitung weicht nicht unwesentlich von der ähnlicher Fasern ab. Eine besondere Reinigung und Zertheilung der Faser ist

Digitized by Google

nicht nöthig. Beide Operationen vollziehen sich ohne weiteres in genügendem Maße bei dem Vorspinnproceß von selbst; wohl aber muß durch eine vorbereitende Behandlung eine größere Geschmeidigkeit und Weichheit der Faser zu erreichen gesucht werden, da ohne dieselben das Verspinnen sich nur schwierig bewirken läßt und die fertigen Garne ein rauhes, haariges Aussehen besitzen, welches ihre Verwendbarkeit wesentlich beeinträchtigen würde. Während nämlich die Jutefaser in kleinen Bündelchen sich mitunter angenehm glatt anfühlt und man dieses Gefühl mit „Weichheit" der Faser verwechseln kann, so zeigt es sich doch — die einzelne Faser allein betrachtet —, wie sehr gerade diese Eigenschaft der Jutefaser fehlt. Faßt man nämlich ein einzelnes Faserstück so zwischen zwei Finger, daß ein etwa 3 Zoll (76mm) langes Ende frei emporsteht, und biegt dieses mit der andern Hand nieder, so zeigt das stete Wiederaufrichten desselben die Steifheit und Ungefügsamkeit der Faser, welche dem directen Verspinnen insofern sehr hinderlich sind, als die Vereinigung derselben zu einem Faden durch Drehung nur unvollkommen gelingt.

Die Behandlung, welcher die Faser nun zuerst zu unterwerfen ist, soll derselben Geschmeidigkeit und Weichheit geben, und je vollkommener dies erreicht wird, desto besser wird der Spinnproceß vor sich gehen. Man sucht diesen Zweck durch zwei getrennte oder unmittelbar auf einander folgende Behandlungen zu erreichen, nämlich durch den Weich-, Einweich-, Einlege- oder Batsch-Proceß und durch den Quetsch- oder Softening-Proceß.

Nach der älteren Methode sind diese beiden Processe durch einen längern Zeitraum von 24 bis 48 Stunden von einander getrennt; nach der neuern Methode finden beide gleich nach einander statt, und bleibt das Material nach Beendigung derselben nur kurze Zeit liegen, ehe die weitere Verarbeitung beginnt. Obgleich die letztere, die neuere Methode weniger Zeit und Arbeitskraft erfordert, also billiger kommt, so ziehen es doch mehrere größere Etablissements vor, nach der älteren zu arbeiten, die zwar kostspieliger, aber nach ihren Erfahrungen besser ist.

Aeltere Methode des Erweichens der Jutefaser. Nach dieser Methode wird also die Faser zunächst dem Einweich-, Einlege- oder Batsch-Proceß unterworfen, den man folgendermaßen ausführt:

Die aus dem Magazin in den Vorbereitungsraum gebrachten, für den täglichen Bedarf nöthigen Ballen werden nach bereits vorher getroffener Bestimmung in einzelne Sorten zusammengestellt, wie sie bei der Verarbeitung getrennt gehalten werden müssen. Manchmal kann

Digitized by Google

man jetzt bereits eine Mischung verschiedener Marken zu einer Sorte vornehmen; doch setzt dies voraus, daß die Risten der einzelnen Marken nahezu gleich lang und derart beschaffen sind, daß eine besondere Behandlung einer Marke nicht nothwendig ist. Sollen z. B. zwei Marken mit einander verarbeitet werden, von denen die eine harte, bastige Wurzelenden und weiche, feinere, mittlere und obere Partien hat, während die andere Marke auf der ganzen Länge ziemlich gleichmäßig ist, so darf eine Mischung nicht ohne weiteres schon bei dem Einlegeproceß vorgenommen werden, sondern jede Marke muß zuerst für sich allein den Erweichproceß durchmachen. Alsdann wird die erstere Sorte von den harten Wurzelenden befreit, und es erfolgt nun erst die Mischung auf dem Auflegetuche der ersten Vorspinnmaschine, der Karde. Sehr verschiedene Längen der Risten zweier Marken sind auch ein Hinderniß für eine sofortige Mischung, die man alsdann besser auf der Vorkarde vornimmt.

Der Einweich-, Einlege- oder Batsch-Proceß besteht in einer schichtenweisen Lagerung der Faser in kleinern Risten und in einer Besprengung der einzelnen Schichten mit Wasser und Oel. Um das Aufschichten bequem ausführen zu können, sind Abtheilungen aus Holz, Einlegefächer (Batching Spaces), hergestellt, die ungefähr 10 bis 12 Fuß (3,05 bis $3^{m},66$) lang, 4 bis 5 Fuß (1,22 bis $1^{m},52$) tief und bis 8 Fuß ($2^{m},44$) hoch sind, und von denen eine größere Anzahl neben einander und wohl auch einander gegenüber angeordnet sind, wie Fig. 2 und 3 Tafel V [a/1] angibt. Zur Rückwand der einen Abtheilung benützt man, wenn möglich, die Wand des Gebäudes, verschaalt aber auch diese der Reinlichkeit wegen mit Bretern. Soll Mineralöl zum Besprengen der Faser benützt werden, so ist es Vorschrift der Feuerversicherungsgesellschaften, diese Holzfächer mit Zinkblech auszuschlagen. Sollen die Fächer z. B. 10 Fuß ($3^{m},05$) lang werden, so stellt man in diesen Entfernungen, 4 bis 5 Fuß (1,22 bis $1^{m},52$) von der Rückwand, hölzerne, runde, etwa 3 bis 4 Zoll (76 bis 102^{mm}) starke Säulen auf, indem ihre 3 bis 4 Fuß (914^{mm} bis $1^{m},22$) langen viereckigen Enden in die Erde eingelassen werden. Stehen die Fächer frei in dem Gebäude, so stellt man zur Bildung der Rückwand ähnliche Säulen den ersten in passender Entfernung gegenüber auf. Rückwand und Scheidewände der einzelnen Fächer werden durch schwächere, etwa $^{3}/_{4}$ Zoll (19^{mm}) starke Breter gebildet, die durch Feder und Nuth mit einander vereinigt werden. Die Befestigung der Wände auf dem Fußboden geschieht durch an beiden Seiten aufgenagelte kleine Leisten, während eine andere mit den Säulen fest verbundene die obern Enden der Wände mittels Nuth in ihrer Stellung befestigt.

Die einzulegenden Ballen bringt man dicht vor ein solches Fach,

Digitized by Google

öffnet sie, und arbeiten gewöhnlich zwei Arbeiter an dem Einlegen derselben in ein Fach. Die größern Risten der Ballen, durch Aufschlagen aus einander gebreitet, werden in mehrere kleinere, etwa 1,5 Pfd. (750^{g}) schwere Risten getheilt, so daß man aus einem Ballen von 325 Pfd. (162^{k},5) Bruttogewicht etwa 180 bis 200 Risten erhält. Jede dieser kleinern Risten wird in der Mitte umgebogen, etwas zusammengedreht und werden dann die herabhängenden Enden einmal um einander herumgeschlungen. Die Länge der Riste beträgt jetzt etwa 4 bis 5 Fuß (1,22 bis 1^{m},52), entsprechend der Tiefe eines Einlegefaches. Der mittlere Theil der Riste bildet ein zusammengedrehtes Zopfende, während das Wurzel- und Kopfende in losem Zustande bleibt, wie Figur 1 Tafel V [a/1] andeutet. Die derartig zusammengelegten Risten werden in möglichst dichten Lagen zunächst auf den Boden des Einlegefaches gelegt, so daß die gedrehten Enden nach außen hin, die Wurzel- und Kopfenden gegen die Hinterwand des Faches zu liegen kommen. Nun sprengt man über diese Schicht Wasser und Oel, legt dann in derselben Weise auf die erste eine zweite Schicht, besprengt auch diese mit Wasser und Oel, legt wieder eine Schicht Jute und fährt so fort, bis das Fach angemessen gefüllt ist. Ist die Höhe des Faches größer als 5 Fuß (1^{m},52), so muß man eine Bank anwenden, auf welcher die Arbeiter stehen, um die obersten Schichten einlegen und gleichmäßig besprengen zu können. Wenn es die räumliche Ausdehnung des Vorbereitungshauses aber erlaubt, nehme man lieber einige Fächer mehr und gebe ihnen eine geringere Höhe, weil hierdurch die Schnelligkeit der Arbeit gefördert wird.

In der beschriebenen Weise wird der Bedarf eines Tages nach und nach eingelegt, und markirt man an jedem Einlegefache durch angebrachte Controlbretchen die Sorte und den Tag der Einlage.

Die Umschnürungen der Ballen, die Jutestricke und Markenlappen, dem Gewichte nach 1,8 bis 2 Proc. vom Bruttogewicht, werden nach Aufarbeitung des Inhaltes gesammelt und wandern als erster Abfall (dessen Verarbeitung später im Zusammenhange besprochen werden soll) in das Magazin zurück. Sind keine Markenlappen, sondern Markenbretchen oder Zettel vorhanden, die mittels Draht an einer Riste befestigt sind, so ist derselbe sorgfältig zu entfernen, um späteren Verletzungen der Maschinen durch denselben vorzubeugen.

Das Besprengen geschieht entweder mittels einer Gießkanne, oder noch besser mittels einer Spritze aus Weißblech, deren Stiefel etwa 2 Zoll (50^{mm}) im Durchmesser hat, und deren Spritzöffnung durch ein feines, flaches Messingsieb gebildet wird, so daß die durchgedrückte Flüssigkeit in

Digitized by Google

Form eines feinen Sprühregens sich ausbreitet. Mechanische Vorrichtungen, welche das Einsprengen ausführen, sind bis jetzt in weitere Aufnahme nicht gekommen.

Das Oel, welches man zum Einfetten anwendet, ist fast ausschließlich Robbenthran und Mineralöl; doch so vortheilhaft auch das letztere in mancher Hinsicht wirkt, so ist doch der Geruch desselben bis jetzt ein Hinderniß gewesen, es allgemeiner anzuwenden.

Das Einsprengen der Juteristen kann dadurch erfolgen, daß 1) zuerst Oel und dann Wasser, oder 2) erst Wasser und dann Oel, oder endlich 3) beide gleichzeitig aufgegeben werden, indem man durch Zufügung von etwas Seife eine Emulsion der beiden Flüssigkeiten herstellt. Ueber die Zweckmäßigkeit der einen oder der andern Methode hat zuerst die Praxis zu entscheiden, und wird ein aufmerksamer Beobachter finden, daß die zweite und dritte Methode den Vorzug vor der erstern verdient. Unter sonst gleichen Verhältnissen erscheint nämlich die nach der ersten Methode eingelegte Jute nässer, sie wickelt mehr um die Abzugswalzen der Karden und um die Streckwalzen der Streckmaschinen als bei der unter denselben Verhältnissen nach der zweiten oder dritten Methode eingelegten Jute. Der Grund für diese Erscheinung mag in Folgendem liegen. Gibt man zuerst Oel auf, so wird die Faser mit einer Fettschicht bedeckt, die allmälig in die Hohlräume der Elementarfasern dringt, wodurch aber das nun später auffallende Wasser mehr oder weniger gehindert wird, ebenfalls in dieselben einzudringen, deshalb mehr an der Oberfläche bleiben muß und so die Adhäsionskraft der Faser erhöht, wodurch die erwähnten Erscheinungen bei dem Spinnproceß hervorgerufen werden. Anders ist es, wenn man zuerst Wasser und dann Oel aufgibt. Das Wasser wird nun begierig von der Faser aufgesogen und füllt die Hohlräume derselben aus, während das später aufgegebene Oel, mehr an der Oberfläche der Faser bleibend, wesentlich die Glätte derselben erhöht und hierdurch den Spinnproceß erleichtert. Es kann nach dieser Erklärung nicht auffallend sein, daß die dritte Methode ebenfalls bessere Resulte als die erste ergeben muß; nur könnte man die Seife sparen, da diese von nicht bemerkbarem Einfluß auf den Spinnproceß ist, insofern sie denselben weder befördert, noch das Product verbessert, noch eine Oelersparniß bewirkt. Es empfiehlt sich daher, bei der zweiten Methode zu bleiben, also zuerst Wasser und dann die Oele, entweder Thran oder Mineralöl, aufzuspritzen.

Das Wasser- wie Oelquantum, welches man der Faser zuzusetzen pflegt, ist nicht constant, sondern wechselt, ersteres mit der Jahreszeit (an heißen Sommertagen etwas mehr als an Wintertagen) und mit

Digitized by Google

der Qualität der Jute, letzteres lediglich mit der Qualität. Je besser die Jute ist, desto weniger Wasser und desto mehr Oel pflegt man im allgemeinen anzuwenden. Das Oel erleichtert den Spinnproceß und erhöht besonders die Rundung des Fadens, weshalb alle Kettengarne nicht blos aus besserer Jute erzeugt, sondern auch mit mehr Thran versponnen werden müssen. Bei ordinärer Jute mit bastigen Wurzelenden pflegt man etwas mehr Wasser zu nehmen, um die Enden möglichst vollständig aufzuweichen und verspinnbar zu machen, und ist es hier zulässig, etwas weniger Thran zu nehmen und bei Anwendung von Mineralöl für diese geringern Sorten etwas mehr von diesem Oele beizufügen. Geht man in der Anwendung von Thran zu weit, so rutschen die Druckwalzen der Streckwerke bei den Karden und Durchzügen, bewirken also unegalen Verzug und Betriebsstörungen; doch treten letztere auch bei Anwendung von zu viel Wasser dadurch auf, daß sich die Jutebänder um die Druckwalzen herumwickeln. Da aber das Feinspinnen um so leichter vor sich geht, je feuchter das Vorgarn ist, so gilt als Regel, die Jute so naß auf die Vorspinnmaschinen zu bringen, als dies ohne zu große Betriebsstörungen möglich ist.

Durch die Beimengung des Mineralöles werden die Nadeln der Kardenbeschläge reiner erhalten, sie brauchen nicht so oft gereinigt zu werden als bei Weglassung desselben, und ist aus diesem Grunde dessen Anwendung zu empfehlen. Da aber der Geruch dieses Oeles sich auch noch in dem fertigen Product, z. B. dem Mehlsack, zeigt und dadurch der Verkauf desselben manchmal erschwert wird, so muß man sich in der Anwendung dieses Oeles nach der Kundschaft richten.

Der Ersatz des Robbenthranes durch andere billigere Oele ist vielfach versucht worden, jedoch ist man stets wieder auf ihn zurückgekommen. Auch Glycerin soll als Ersatz angewendet worden sein; und wenn auch die Versuche mit diesem Stoffe noch nicht abgeschlossen sind, so ist doch vorauszusehen, daß derselbe, weil ihm die Eigenschaften des fetten Oeles abgehen, nie einen genügenden Ersatz für Robbenthran geben kann.

Der hauptsächlichste Grund, weshalb man sich überhaupt nach einem Ersatz für Robbenthran umsieht, liegt in der wechselnden Qualität und in dem ziemlich hohen Preise desselben, obwohl letzterer Punkt von mehr untergeordneter Bedeutung ist. Der Robbenthran zeigt nämlich oft eine trübe Farbe und einen unangenehmen Geruch, der dann auch den Geweben anhaftet und Anstoß erregt. Es ist dieser Geruch nicht dem Thrane eigenthümlich, sondern rührt von den faulenden Fleischtheilchen her, welche in dem schlecht gereinigten Producte suspendirt sind. Um aber diesen Geruch zu beseitigen, dürfte sich die Beifügung

Digitized by Google

von Schwefelsäure empfehlen, welche rasch diese Fleischtheilchen zerstört. Man könnte dann die etwa zuviel zugefügte Säure durch Kreide wieder neutralisiren. Der Geruch von gut gereinigtem Thran ist durchaus nicht widerlich, und es kann aus diesem Grunde der Verwendung desselben kein Hinderniß entgegen stehen.

Man pflegt im Durschnitt zu nehmen auf 100^{k} Rohmaterial:

bei bester Jute zu Kettengarn . . . . . 3^{k} Thran und 16 bis 18^{k} Wasser,
bei mittlerer Jute zu guten Schußgarnen . . 2,5 „ „ 18 bis 20 „
bei ordinärer Jute zu geringern Schußgarnen 2 „ „ 21 bis 24 „

oder bei gleichzeitiger Anwendung von Mineralöl:

bei bester Jute . . . 2^{k},25 Thran, 1^{k} Mineralöl und Wasser wie oben,
bei mittlerer Jute . . 2 „ 1 „ „ „ „ „
bei ordinärer Jute . . 1 „ 1,3 „ „ „ „ „

Nach andern Angaben rechnet man pro Ballen von 325 Zollpfund:

bei besserer und mittlerer Jute
7 bis 8 Pfd. Thran oder 6,5 Pfd. Thran und 1,25 Pfd. Mineralöl bei 55 bis 60 Pfd. Wasser,

bei ordinärer Jute
5 bis 6 Pfd. Thran oder 4 Pfd. Thran und 1,5 Pfd. Mineralöl bei 60 bis 65 Pfd. Wasser.

Was die Zeit anlangt, während welcher man das eingelegte Material liegen lassen muß und anderseits höchstens liegen lassen darf, ehe die weitere Verarbeitung beginnen kann, so ist dieselbe je nach der Jahreszeit und der Tagestemperatur verschieden. Während in der warmen Jahreszeit, an heißen Tagen, das Material schon nach 24 Stunden, nachdem es fertig eingelegt war, reif zur fernern Behandlung ist, muß man an kalten Wintertagen oft 48 Stunden warten, ehe man zur weitern Verarbeitung schreiten kann. Es ist demnach die Beendigung des Einweichprocesses von der Temperatur abhängig, und erkennt man den richtigen Zeitpunkt der eingetretenen genügenden Auffaugung der Flüssigkeiten durch das Gefühl. Man faßt zu dem Zweck etwa 300^{mm} tief in die aufgeschichteten Risten hinein, und müssen dieselben eine gleichmäßige *fette* und nicht eine *nasse* Feuchtigkeit zeigen; letztere ist entweder ein Zeichen, daß die Auffaugung des Wassers noch nicht genügend erfolgt, oder daß überhaupt zuviel Wasser genommen worden ist. Zeigen bei der erwähnten Probe die Risten aber eine merkliche Erwärmung, so deutet dies eine beginnende Zersetzung an, hervorgerufen durch bereits zu *lange* Lagerung des Materials. Dasselbe muß nunmehr schleunigst aufgearbeitet werden, wobei man durch Auslegen des Materials dem Verderben oder der Beschädigung desselben vorsichtigerweise vorbeugen sollte.

Digitized by Google

Da an heißen Tagen die obersten Risten, sowie die Zopfenden sämmtlicher andern, weil sie mehr der Luft ausgesetzt sind, abtrocknen, ohne genügend Feuchtigkeit aufzunehmen, so ist es nothwendig, von Zeit zu Zeit diese Partien nachträglich mit Wasser aufs Neue anzufeuchten, bis die mittlern reif zur weitern Verarbeitung sind. Man hat, um diesem Abtrocknen einigermaßen vorzubeugen, einen Deckel auf die obersten Schichten gelegt und denselben mit Gewichten beschwert, oder durch Schrauben aufgepreßt, auch wohl die Risten in Kästen eingelegt, welche dann ebenfalls mit einem Deckel verschlossen wurden; doch sind diese Vorrichtungen viel zu umständlich und hindern die Schnelligkeit der Arbeit wesentlich, während der bei der einfachern ersten Methode auftretende erwähnte Umstand leicht durch nachträgliches Besprengen aufgehoben werden kann, so daß man keine Veranlassung hat, von derselben abzugehen.

Aus der Dauer des Einweichprocesses ist ersichtlich, daß man, um denselben auch im Winter richtig durchführen zu können, 3 Systeme von Fächern haben muß, von denen jedes den Bedarf eines Tages fassen kann. In ein Fach von 10 Fuß (3m,05) Länge, 4½ Fuß (1m,38) Tiefe und etwa 5 bis 6 Fuß (1,52 bis 1m,83) Höhe ist es möglich, 5 bis 6 Ballen Jute oder ungefähr 800 bis 900k einzulegen. Bei Bestimmung der Anzahl der Fächer eines Systemes hat man noch auf 2 bis 3 Reservefächer Bedacht zu nehmen, da man nicht immer in der Lage ist, wegen der verschiedenen Sorten Jute, die getrennt bleiben müssen, jedes einzelne Fach voll legen zu können. Der Turnus während der Wintermonate wäre nun der folgende: Das erste System Fächer wird voll gelegt, am 2. Tage das zweite, und während man nun am 3. Tage das dritte einzulegen beginnt, kann die Weiterverarbeitung aus dem ersten System vorgenommen werden, wobei man natürlich mit den Sorten den Anfang macht, welche am ersten Tage zuerst eingelegt wurden. Die Fortsetzung dieses Turnus ist leicht ersichtlich.

Es sei noch erwähnt, daß ein geübter Arbeiter (Einleger, Batscher) in 12 Stunden etwa 16 Ballen oder 2600k Material einzulegen vermag und gegenwärtig 15 bis 18 Pf. Lohn per Ballen erhält.

Wenn das Material nun lange genug gelegen hat und vollständig gleichmäßig von der Nässe durchdrungen, der Einweich- oder Batschproceß also beendet ist, beginnt die weitere Verarbeitung, indem das Material dem Quetsch- oder Softeningproceß unterworfen wird. Derselbe besteht in einem wiederholten kräftigen Drücken und Quetschen der Faser an dicht auf einander folgenden Stellen, so daß möglichst jeder Theil derselben mehrere Male einem starken Drucke ausgesetzt gewesen ist. Die

Digitized by Google

Faser erlangt, nachdem sie auch diesen Proceß durchgemacht hat, wesentlich veränderte Eigenschaften; sie ist alsdann im hohen Grade geschmeidig, weich und biegsam geworden und nunmehr recht gut zum weitern Verspinnen geeignet; selbst die bastigen, harten Wurzelenden erscheinen alsdann einigermaßen weich und können leichter zu starken Nummern verarbeitet werden.

Zur Ausführung dieses Processes bedient man sich gewisser Maschinen, welche Jute-Softeners (Softening-Maschinen) genannt werden. Wir wollen sie, ihrem Zwecke nach, „Jute-Quetschmaschinen" nennen. Dieselben sind nach zwei verschiedenen Systemen gebaut, und es sei, ehe die Beschreibung derselben vorgenommen werden soll, noch folgende Bemerkung erlaubt:

Diese Maschinen werden manchmal einfach unter die Kategorie der Brechmaschinen, wie solche für Hanf und Flachs üblich sind, gezählt, jedoch, wie wir meinen, mit Unrecht. Wenn man auch wohl einige Brechmaschinen, z. B. die mit mehreren hinter einander liegenden, geriffelten Walzen, füglich auch als Quetschmaschinen für Jute verwenden könnte (vorausgesetzt, daß die Anzahl der Walzen um das 5 bis 6 fache vergrößert wird), so wird doch nun und nimmermehr eine gute Jute-Quetschmaschine zugleich eine gute Brechmaschine für Flachs und Hanf sein können und umgekehrt. Der Brechproceß für Flachs ist nach ganz andern Grundsätzen durchzuführen als der Quetschproceß für Jute, und lassen sich beide durchaus nicht vereinigen, resp. durch gleiche Maschinen gleich gut bewirken. Während bei dem Brechproceß der Holzkörper der Flachsfaser in nicht zu kleinen Zwischenräumen durch scharfen Flächendruck zerbrochen werden soll, um das nachherige Schwingen zu erleichtern, oder die Brechmaschine so beschaffen sein muß, daß, wenn sie den Stengel in kleinern Zwischenräumen knickt, sie zugleich durch ein gelindes Schieben den Stengel von der Faser loslöst, hat der Quetsch-(Softening-)Proceß für Jute andere Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Der Druck soll hier ein möglichst starker, mehr stumpfer Flächendruck sein; er trifft lediglich die Faser allein (da Stengel überhaupt nicht vorhanden sind), und zwar soll jeder Theil derselben möglichst gleich stark und mehrere Mal hinter einander dem Druck ausgesetzt sein; von einer Knickung der Stengel, einem Verschieben resp. Loslösen der Schäben von der Faser ist hier gar keine Rede. Hieraus geht wohl hervor, daß der Quetschproceß, wie er bei der Jutefaser angewendet werden muß, ein lediglich dieser Faser eigenthümlicher ist, und daß sich derselbe wesentlich von dem Brechprocesse für Flachs und Hanf unterscheidet.

(Fortsetzung folgt)

Digitized by Google

Der Amerikanische Combinations-Typendrucker.

Mit einer Abbildung.

Im J. 1855 nahm David Edward Hughes aus Kentucky ein Patent auf einen Typendruck-Telegraphen[1] mit synchroner Bewegung des Senders und Empfängers, bei welchem jeder Buchstabe durch einen einzigen elektrischen Strom abgedruckt wurde, ohne daß dabei das Typenrad still stand. Hughes' ursprünglicher Telegraph enthielt zwei von einander unabhängige Sätze von Zahnrädern, deren jedes durch ein Gewicht getrieben wurde. Der erste derselben setzte das Typenrad und die den Strom absendende Walze in übereinstimmenden Gang, welcher durch ein Echappement und eine sehr schnell schwingende Stahlfeder von regulirbarer Länge controlirt wurde. Der zweite bewegte die Druckvorrichtung und wurde durch eine sehr empfindliche Verbindung eines permanenten und eines Elektromagnetes losgelassen. Der Federregulator erhielt die Senderwalze des einen und das Typenrad des andern Telegraphen in übereinstimmendem Gang. Die Walze enthielt in einer Spirallinie stehende Stifte, welche, wenn die zugehörige Taste niedergedrückt war, den Strom auf kurze Zeit schlossen, während sie an einem Fixpunkte vorübergingen; durch die Wirkung dieses Stromes im Elektromagnet wurde dann der betreffende Buchstabe gedruckt. Den größten Theil der Jahre 1855 und 1856 verwendete Hughes, unterstützt von George M. Phelps, der damals in Troy (N. Y.) lebte, auf die Verbesserung dieses Telegraphen, um ihn auf den Linien der amerikanischen Telegraphen-Compagnie einzuführen, welche damals vorwiegend mit dem Typendrucker von House ausgerüstet waren. Die erste Verbesserung bestand in der Hinzufügung einer Vorrichtung zur Correctur des Synchronismus des Typenrades beim Druck jedes Buchstabens; eine zweite darin, daß unter Weglassung des zweiten Triebwerkes die Druckvorrichtung mit der Typenradachse in Eingriff gesetzt wurde, wobei jedoch in der kürzesten, zwischen dem Drucke zweier Buchstaben verfließenden Zeit 4 bis 5 auf einander folgende Buchstaben des Typenrades an der Druckvorrichtung vorübergehen mußten. Diese wichtige Verbesserung verdankt man ganz dem Scharfsinne von Phelps.

Der so verbesserte Hughes'sche Typendrucker kam 1856 auf die Linien Worcester-Springfield in Massachusetts und Newyork-Boston. 1858 ging Hughes nach Europa und wohnt daselbst seit October 1860, wo

[1] Vgl. 1863 168 315. *1867 184 1.

Digitized by Google

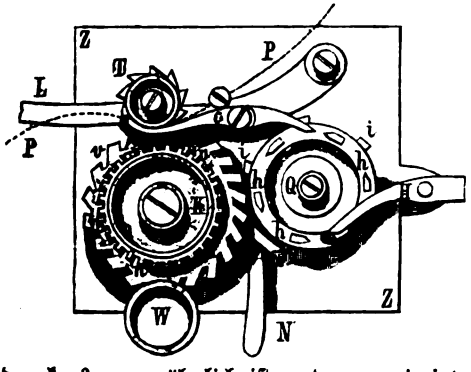
die französische Regierung seine Patente kaufte. Nach dem Ankaufe der von Hughes in den Vereinigten Staaten genommenen Patente durch die American-Telegraph-Company dagegen paßte Phelps den Telegraphen den amerikanischen Bedürfnissen an, und durch seine wesentlich mit dem J. 1859 abgeschlossenen durchgreifenden Verbesserungen ist ein fast ganz neuer Telegraph (combination printing telegraph) entstanden, welcher schnell ausgedehnte Anwendung auf den wichtigern Linien zwischen Boston, Albany, Newyork, Philadelphia und Washington fand. Die meisten der damals aufgestellten Telegraphen arbeiten seitdem ununterbrochen und noch im laufenden Jahre (1876) ohne wesentliche Reparaturen.

An jeder der 28 Tasten ist ein metallener Hebel angebracht, welcher sich rückwärts bis unter die hinter der Claviatur liegende horizontale Senderwalze erstreckt. Jeder dieser Hebel ist nach der Seite ein wenig biegsam, in verticaler Richtung dagegen völlig starr; nach oben zu läuft er in einem winkelförmigen Knauf aus. Die Senderwalze wird durch einen Schnurlauf von einem Schwungrad mit Kurbel oder Fußtritt oder mittels Dampfkraft in schnellem Umlauf erhalten. Auf seiner Mantelfläche befinden sich in einer Schraubenlinie für jede Taste ein Schlitz eingearbeitet, in welche zur rechten Zeit der Knauf des Hebels an den zugehörigen Tasten eintreten kann, wenn die Taste niedergedrückt wird. Da die Schlitze aber sämmtlich seitwärts gekrümmt sind, so drückt jeder seinen Hebel, kurz nach dessen Eintreten, etwas zur Seite, verschiebt so zugleich eine mit allen Hebeln verbundene Gleitstange seitwärts, und bringt so zwei Platincontacte mit einander in Berührung, wodurch der Stromkreis geschlossen wird und geschlossen bleibt, während der Knauf des Tastenhebels in dem geraden Theil des Schlitzes vollends hingeht.

An ihrem Ende rechts ist die horizontale Senderwalze durch Kegelräder mit der stehenden Hauptwelle verbunden, von welcher die Bewegung durch Zahnräder auf die Achse des Typenrades K übertragen wird. Auch der elektromagnetische Regulator steht mit der Hauptwelle in Eingriff. Derselbe besteht aus einem schnell umlaufenden schweren Eisencylinder, von welchem ein Stück ausgeschnitten und auf einer kräftigen Feder angebracht ist. Wenn dieser Ausschnitt in Folge der die Feder überwältigenden Centrifugalkraft nach außen bewegt wird, so wirkt er auf eine Reihe unter sich verbundener Hebel, hebt einen verticalen Stab in der hohlen Regulatorachse und preßt denselben gegen das untere Ende einer stehenden Spindel; dadurch aber wird eine Localbatterie geschlossen, der vom Localstrome durchlaufene Elektromagnet zieht seinen

Digitized by Google

Anker an und drückt eine Bremse gegen den Cylinder, dessen Geschwindigkeit sich demnach verringert. Anderseits wird bei der geringsten Verminderung der Geschwindigkeit der Localstrom unterbrochen, und die Bremse läßt los. So kann man durch Höher- oder Tieferstellen der Spindel, die dazu mit einer Schraube ausgerüstet ist, die Geschwindigkeit innerhalb beliebiger Grenzen gleich erhalten.



Der Elektromagnet des Empfängers wurde früher unmittelbar in die Linie eingeschaltet, jetzt arbeitet er meist mit Hilfe eines gewöhnlichen Morse-Relais. Der Anker dieses Elektromagnetes bewegt ein Cylinderventil in einer Luftkammer, welches an einem regulirbaren Stahldrahte hängt, dem im House'schen Typendrucker[2] ganz ähnlich ist und comprimirte Luft auf einen Kolben wirken läßt, welcher den Echappementhebel H bewegt.

Das Druckrad Q liegt oberhalb der horizontalen Platte ZZ; es sitzt mittels Frictionskupplung auf der stehenden Hauptwelle, welche von der Senderwalze in Umdrehung versetzt wird. An seiner obern Stirnfläche, nahe am Umfange, und im gleichen Abstand von einander, stehen 6 Stifte h vor. Ein Aufhalter am Ende des Echappementhebels H fängt einen dieser Stifte, so oft der Stromkreis durch den Elektromagnet des Empfängers unterbrochen wird, läßt ihn aber beim Schließen des Stromes sofort wieder frei. Somit veranlaßt jede vom Sender der telegraphirenden Station bewirkte Stromgebung ein Loslassen eines Stiftes, eine Sechstelumdrehung des Druckrades Q und darauf das Fangen am nächsten Stifte. Während dessen dreht sich das Typenrad K ununterbrochen fort, da es durch Frictionskupplung auf eine mit der Hauptwelle in Eingriff stehende zweite Welle aufgesteckt ist. Wenn also das Druckrad Q und das Typenrad K des Empfängers sich frei bewegen, so machen sie dieselbe Anzahl Umläufe wie die stromsendende Walze des Senders, oder kurz, ihre Bewegung ist synchron. Das Typenrad K hat auf seiner Mantelfläche 28 Typen sitzen, unter diesen aber sind noch zwei Räder mit den Zähnen v und n; die Anzahl der Zähne jedes dieser beiden Räder gleicht der Zahl der Typen.

[2] Vgl. Zetzsche: Die Copirtelegraphen, die Typendrucktelegraphen und die Doppeltelegraphie (Leipzig 1865) S. 68.

Digitized by Google

Das Drucken vollzieht sich nun in folgender Weise: Wenn das Druckrad durch den Elektromagnet losgelassen wird, so macht es eine Sechstelumdrehung. Dabei tritt zunächst einer der 6 Zähne i auf der Mantelfläche des Druckrades Q zwischen zwei der Zähne v am Typenrad K und bewirkt dadurch die Correction einer etwa vorhandenen, durch eine geringe Ungenauigkeit in der Wirkung des Regulators entsprungenen, kleinen Unrichtigkeit in der Stellung des Typenrades K, indem er dieses auf seiner Achse ein wenig vor- oder zurückstellt. Dabei stößt zweitens einer der Stifte h auf dem Druckrade Q den Schwanz des Hebels c zur Seite und bringt so den Papierstreifen P, welcher von der cylindrischen Presse T getragen wird, in Berührung mit der Type, welche das Typenrad K eben unter T vorbeiführt. Ein Zahnrad an der Presse unterhalb des Papiers kommt hierbei in Eingriff mit den Zähnen n am Typenrade, und so laufen beide mit einander um, so lange das Papier und die Type sich berühren. Auf diese Weise wird der Streifen in Wirklichkeit fortgerückt, während das Aufdrucken erfolgt. Diese Art des Druckens ist weit vorzüglicher als die beim Hughes und liefert niemals verwischte oder unvollkommene Abdrücke der Buchstaben in Folge eines Mangels an vollständiger Uebereinstimmung zwischen den Bewegungen des Typenrades und der Presse während des Druckens. Die Typen werden von der Filzrolle W mit Farbe gespeist, welche sich in Folge der Berührung mit jenen umdreht. Der Einstellhebel (unison stop-lever) N wird von dem empfangenden Telegraphisten benützt, um das Typenrad auf Null oder den Punkt einzustellen, wenn das Telegraphiren beginnt. Bei der ersten Bewegung des Druckrades Q wird er von einem der Stifte h, welche gegen einen Vorsprung x an seiner obern Seite stoßen, bei Seite geschoben und dadurch das Typenrad losgelassen. Der Hebel L trägt die Presse T nebst Zubehör und wird beim Absenden eines Telegrammes zurückgeschlagen, so daß der Druckhebel c außer Eingriff mit dem Druckrade Q kommt.

Die verhältnißmäßig einfache mechanische Einrichtung dieses Telegraphen hat sich für langen und angestrengten Dienst als sehr zweckmäßig erwiesen. Das Spiel auf der Claviatur ist das nämliche wie beim Hughes, die Leistung ist aber größer, weil das Typenrad hier ohne Nachtheil für den Mechanismus mit größerer Geschwindigkeit umlaufen kann. Der Hughes wird selten oder nie mit einer Geschwindigkeit von über 130 Umdrehungen des Typenrades in der Minute arbeiten, während der Combinationsdrucker eine Reihe von Jahren auf den Linien der Western-Union mit 190 Umdrehungen in der Minute arbeitete, wodurch sich natürlich die Leistung in dem nämlichen Verhältnisse steigerte.

Digitized by Google

Einmal wurden auf ihn 670 gewöhnliche Handelstelegramme von mittlerer Länge voll ausgedruckt zwischen Vormittags 9 Uhr und Nachmittags $5^1/_2$ Uhr von Newyork nach Philadelphia befördert, und dabei die Leistungsfähigkeit des Combinationsdruckers noch nicht erschöpft, da die Linie noch eine Zeitlang unbenützt blieb. (Nach dem Journal of the Telegraph, Juni 1876 S. 161.) E—e.

Sweet's Gasschweissofen.

Mit einer Abbildung auf Taf. IV (b/2).

Dieser eine hohe Temperatur erzeugende Ofen hat einen gewöhnlichen Herdraum, dagegen zeigt der Gasgenerator Eigenthümlichkeiten, und das Bemerkenswertheste an demselben ist wohl die Zuführungsweise des Gemisches von angenäßter Anthracit- und Fettkohle. Diese Mischung gelangt in den Trichter B (Fig. 16), wo sie sich vor einen Schlitten oder Schiebkolben auflegt, der durch Kurbelgetriebe hin- und herbewegt wird. Die Kohle wird sehr feucht angewendet, d. h. mit soviel Wasser, als sie überhaupt aufzunehmen vermag. Das Getriebe ist so construirt, daß acht Umdrehungen des Zahnrades den Schlitten hinein und acht Umdrehungen denselben heraus bewegen. Die Ruhelage des Kolbens ist stets die durch die Figur bezeichnete, d. h. so, daß derselbe gerade durch die eiserne Ankerplatte des Ofens gelangt ist, mit einer Charge Kohlen vor sich. Die Stirnplatte des Schlittens ist nach unten durch eine Rippe verstärkt, um alle groben Stücken zu zerquetschen, welche sich in der Kohle befinden; die mittels der Kurbel hervorgebrachte Kraft ist für diesen Zweck hinreichend. Es werden stets vier Umdrehungen zur Hineinbewegung, acht zur Herausbewegung und wieder vier zur Hineinbewegung gegeben; sodann bleibt der Schlitten in der beschriebenen und durch die Zeichnung verdeutlichten Lage.

Die feuchte Kohle erhält die Eisenplatten verhältnißmäßig kühl und hält, in den Ofen geschoben, die Gase der tiefern Schichten auf, so daß dieselben genügend erhitzt werden, wenn sie durch die rothglühenden Massen der oben brennenden Kohle passiren. Die auf diese Weise stark erhitzten Gase mischen sich mit den Gasen der länger im Ofen befindlichen Kohle und den Verbrennungsproducten der Kokes in der Nähe der Feuerbrücke. An dieser kommen die Gase in Berührung mit erhitzter Luft, welche theils durch die Feuerbrücke, theils durch das Gewölbe zuge-

Digitized by Google

führt wird; die Zuführungen sind röhrenförmig und von feuerfestem Material. Geht der Ofen mit hoher Temperatur, so sieht man keinen Rauch aus dem Schornstein entweichen.

Soll der Ofen zum Erhitzen von Stahl dienen, so arbeitet man mit stark reducirender Flamme, und es wird ein größerer Aufwand an Kohlen durch den geringern Abgang an Stahl aufgewogen. Man walzte kürzlich 9^{t} von 8^{cm} starkem norwegischen Eisen mit weniger als 1 Proc. wirklichem Abgang zu dünnem Bleche aus.

Der Winderhitzungsapparat R ist sehr ähnlich denjenigen bei gewöhnlichen Gebläseöfen. Die Flammengase werden durch den Zug N unter das Gewölbe geführt, welches die Heizröhren R trägt, und es wird ein zur Erhitzung der Röhren hinreichender Theil derselben in den Heizraum N' hinein und durch den mittels des Klappenventils N'' verstellbaren Ausgangscanal hinaus geführt. Der Wind kann nach den Angaben eines Brown'schen Pyrometers auf 380° gebracht werden, und es läßt sich die Temperatur leicht durch Anwendung einer derselben entsprechenden Röhrenzahl reguliren. Bei der Construction des Ofens schwebte die Absicht vor, dieselbe Quantität Stahl wie früher in kürzerer Zeit zu schmelzen bei weniger Reparaturkosten und Arbeitskraft und bei geringern Kosten der Ofenanlage.

Zur Erhitzung von 9^{k} paketirtem Material ist 1^{k} Kohle erforderlich. Die Pakete bestehen aus Schienenenden von 0,30 bis 1^{m},50 Länge und 33^{k} Gewicht pro 1^{m}. Dieser Stahl wird eben so hoch erhitzt wie anderwärts, bei einem sehr geringen Abgang im Ofen und ohne eine besondere Arbeitshilfe für denselben. Der Gesammtverlust im Ofen und beim Walzen beträgt 2 Proc. Die Kosten des Schweißofens betragen 4675 M. und die des Winderhitzungsapparates 1700 M. (Nach den Transactions of the American Institute of Mining Engineers, 1875 S. 215 durch Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1876 S. 273.)

Fahnejelm's verbesserte Kalkbrennöfen.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [c.d/2].

Der von Ingenieur Otto Fahnejelm in Stockholm construirte Ofen besteht aus einem Schacht, welcher von oben bis unten sich erweitert wie in Fig. 17 und 18 oder der, wie in Fig. 19 und 20, oben 1^{m} oder darüber vom gleichem Querschnitt ist und dann sich nach unten erweitert. Für größere Oefen ist es vortheilhaft, den Querschnitt rund

Digitized by Google

zu machen, für kleinere dagegen empfiehlt der Constructeur eine rectanguläre Form mit schwach gewölbten Seiten.

Um den größten Nutzeffect von dem Brennmaterial zu bekommen, wurden die gewöhnlichen Feuerherde durch eine Art von Generatoren ersetzt. Die hier gebildeten Gase werden durch zwei Canäle von jedem Generator in den Ofen geleitet und verbrennen hier zwischen dem Kalkstein, gemischt mit der von unten kommenden Luft, welche durch die gebrannte Steinmasse passirt und bis zur Glühhitze vorgewärmt worden ist. Hierdurch geschieht die Verbrennung überall im Ofen unter für die Wärmebenützung sehr günstigen Verhältnissen. Den Luftzutritt kann man durch Schraubenventile so reguliren, daß man eine reducirende oder oxydirende Flamme erhält. Ein großer Ueberschuß von Luft, wie bei den gewöhnlichen Feuerungsanlagen, wird hierdurch gar nicht nöthig zur vollständigen Verbrennung, und eine Folge hiervon ist eine bedeutende Ersparniß an Brennmaterial.

Bei den größeren Oefen Fig. 17 und 18 legt Fahnejelm immer vier bis sechs Feuerplätze mit acht bis zwölf Feuercanälchen an, wodurch das Feuer so weit wie möglich im Ofen verbreitet wird, und wodurch verhindert wird, daß sich todte Ecken im Ofen bilden können, wie letzteres bei den gewöhnlichen Rüdersdorfer Oefen immer geschieht. Die Gefahr, ungare Steine bei dem Ziehen mit zu bekommen, wird hierdurch auch sehr vermindert. Bei den Rüdersdorfer Oefen, wo die Zugöffnungen in den todten Ecken liegen, kommt dies dagegen oft genug vor, insbesondere wenn bei dem Ziehen der Oefen der Stein, wie die Kalkbrenner sagen, nachkommt, d. h. wenn ein Gewölbe sich nicht bildet, sondern die ganze Masse bei dem Ziehen allmälig sinkt. Durch die Benützung von Gasfeuerung erzielt man auch den Vortheil, ein werthloses Brennmaterial verwenden zu können. So sind in Stockholm Oefen angelegt, die nur mit Sägemehl gefeuert werden.

Um die Oefen vor dem Einfluß des Windes zu schützen, werden sie immer mit einem 7 bis 9^{m} hohen Schornstein versehen, wodurch auch der Zug bedeutend verstärkt wird. Wenn der Ofen im Brande ist, kann man ihn continuirlich jede Stunde ziehen, wodurch der Betrieb sehr gleichmäßig sich gestaltet und viel an Arbeitskraft gespart wird.

Um die Kosten der theuren Chamottesteine zu sparen, baue man den Schacht doppelt, und nehme nur den innern Theil von Chamotte, der nur etwa 1,5 bis 1^{m},8 über die Feuercanäle 1 Stein stark und von da bis etwa 2^{m},4 von oben $^{1}/_{2}$ Stein stark gemacht wird. Der oberste Theil wird von gut gebrannten Mauersteinen gebaut. Hinter dem Kernschacht kommt eine Mauer von $^{1}/_{2}$ bis 1 Stein Stärke; und zwischen

Digitized by Google

diesem und der Futtermauer, welche wenn möglich von Bruchsteinen gebaut wird, läßt man einen Zwischenraum, der mit Sand ausgefüllt wird. Ganz ähnlich werden auch die Cementöfen gebaut; doch wird der Kernschacht von 1 Stein starker Chamotte gemauert, und der Hintermauer wird nur eine Stärke von $^1/_2$ Stein gegeben. Durch diese Anordnung kann man leicht einen Theil der Chamottesteine bei Reparaturen wegbrechen, ohne daß die Sandfüllung herausläuft; es hat sich diese Anordnung als eine sehr praktische erwiesen.

In dem letzten Jahre hat der Erfinder mehrere Kalköfen dieser Construction in Schweden angelegt. Der größte von diesen wurde vorigen Herbst fertig, so daß er dann etwa zwei Monate im Gebrauche war. Der in diesem Ofen gebrannte Kalkstein ist sehr hart und rein, enthält über 99 Proc. kohlensauren Kalk. Die Production in 24 Stunden ist 15 bis 20^{cbm} gewesen. Im Durchschnitt für zwei Monate ist der Bedarf an Brennmaterial für je 10^{cbm} gebrannten Kalk 9^{cbm},37 los aufgestapeltes Holz gewesen. In dortiger Gegend befindet sich auch ein ganz neugebauter Rüdersdorfer Ofen, und hier werden bei dem Brennen desselben Kalkes etwa 2^{cbm} Holz zu 1^{cbm} gebrannten Kalk erforderlich, was eine Ersparniß von mehr als 50 Proc. an Brennmaterial zu Gunsten des Fahnejelm'schen Ofens ist. Die Gesammtanlagekosten an diesem Ofen waren 10 500 M. (Nach der Deutschen Töpfer- und Ziegelzeitung, 1876 S. 257.)

Lowe's Verfahren zur Leuchtgasbereitung.

Mit einer Abbildung auf Taf. IV [a.b/4].

Ueber das von T. S. C. Lowe aus Norristown (Pennsylvanien) angegebene neue Verfahren der Leuchtgasbereitung, welches inzwischen in einigen amerikanischen Gasanstalten den Beweis für seine Lebensfähigkeit und Zweckmäßigkeit geführt hat, ist bereits früher (1875 218 279) kurz berichtet worden; bei der Wichtigkeit des Gegenstandes erscheint es indeß wohl gerechtfertigt, das Wesentliche aus einem in The Polytechnic Review, Februar 1876 S. 2 erschienenen ausführlichen Berichte hier mitzutheilen. Der Lowe-Proceß ist eine Vervollkommnung des bereits früher und wiederholt versuchten Verfahrens der Zersetzung des Wassers durch glühende Kohlen und Carbonisirung des auf diese Weise erhaltenen Wasserstoffgases. [1] Wenn trotzdem die Verwendung des ge-

[1] Man vergleiche u. a. Moigno und Isoard 1860 155 462. Schäffer und Walcker 1862 163 *348. 166 76. Forey und Schulz 1864 173 479. Wills 1874 211 445.

Digitized by Google

kohlten Wasserstoffgases zu Beleuchtungszwecken bis jetzt nur wenig Eingang und dauernden noch gar nicht zu erringen vermocht hat, so liegt dies wohl zum größten Theile an der Construction der Apparate, welche fast stets von Außen erhitzt wurden und darum sehr viel Brennmaterial beanspruchten, sowie an dem Umstande, daß die Kohlung des Wasserstoffgases meist eine nur mechanische war, in Folge deren das Gas sich auf die Dauer nicht unzersetzt erhielt. Reines Wasserstoffgas, welches durch in die Flamme gebrachte Platindrähte leuchtend gemacht wurde, ist, außer an andern Punkten, besonders in der Stadt Narbonne (seit dem J. 1857) in Anwendung gekommen. [2]

Lowe's Verfahren kann man ganz allgemein als ein solches bezeichnen, durch welches aus Kohle, Wasserdampf und Petroleum Leuchtgas dargestellt wird. In erster Linie wird durch Zersetzung von Wasserdämpfen mittels weißglühender Anthracitkohle Wasserstoffgas (und Kohlenoxydgas), in zweiter ein sehr kohlenstoffreiches Petroleumgas, in dritter eine sehr innige Verbindung zwischen beiden Gasen hergestellt, und schließlich wird das Product in gewöhnlicher Weise gewaschen, durch Kalk von Kohlensäure befreit u. s. w. — Der Apparat ist sehr compendiös und wenig Raum einnehmend; über das Product selbst spricht sich Prof. Henry Wurtz (Engineering and Mining Journal, November 1875 S. 502), in Amerika eine Autorität im Gebiete der Gastechnik, sehr anerkennend aus, indem er besonders Folgendes hervorhebt:

1) Der in Utica arbeitende, sehr wenig Raum einnehmende Apparat liefert täglich 120 000 Cubikfuß (etwa 3400^{cbm}) Leuchtgas.

2) Der Kohlensäuregehalt des erzielten Gases beträgt nur 3,5 Proc.

3) Bei einer wochenlangen Beobachtung zeigte sich das Gas stets von ganz gleichmäßiger Beschaffenheit.

4) Für eine bestimmte Gasmenge wird nur $^1/_4$ so viel Theer erzeugt, wie bei dem gewöhnlichen Herstellungsverfahren.

5 und 6) Der Schwefelgehalt des Lowe-Gases beträgt nur $^1/_3$ und der Ammoniakgehalt nur $^1/_5$ von demjenigen, welches ein aus Gaskohle bester Qualität dargestelltes gewöhnliches Leuchtgas zeigt.

7) Der Gehalt an Naphtalin ist sehr unbedeutend.

8) Zur Carbonisirung sind auf 1000 Cubikfuß Gas nur 3 Gallonen (oder auf 1000^{cbm} nur 482[l]) Petroleum erforderlich, und es ist wahrscheinlich, daß die Menge des erforderlichen Petroleums noch etwas verringert werden wird, wenn die Theercondensation ohne unmittelbare

[2] Interessante Mittheilungen hierüber bringen: Kirkham *1859 **154** 31. Bromeis und Berver 1859 **154** 33. Fages *1860 **158** 259. — Ob diese Beleuchtungsmethode jetzt noch besteht, ist dem Ref. unbekannt geblieben.

Digitized by Google

Berührung des Gases mit kaltem Wasser bewirkt werden kann. Das erzielte Gas ist vollkommen permanent, und seine Leuchtkraft schwankt zwischen 19 und 20 Normalkerzen.

9) Die Herstellungskosten des Lowe-Gases sind, einschließlich aller Materialien und Arbeitslöhne, jedoch ausschließlich der Zinsen, Steuern, Reparaturen u. dgl. um 35 Proc. niedriger als die des gewöhnlichen Leuchtgases, welches letztere außerdem seiner geringern Leuchtkraft wegen einen niedrigern Geldwerth hat.

10) Die Dichtigkeit des Lowe-Gases betrug nie über 0,571.

11) Nachtheilige Einwirkungen auf die Gesundheit der Menschen sind weder bei der Darstellung noch bei dem Verbrauch dieses Gases beobachtet worden.[3]

12) Im October 1875 wurden folgende Resultate erzielt:

An Anthracit wurden verbraucht	123½ Tonnen engl. =	125t,50
„ rohem Petroleum	„ 11 753 Gallonen = .	534hl,23
„ Gas wurden erzeugt	3 745 200 Cubikfuß = . . .	105 989cbm,16
Durchschnittliche Leuchtkraft nach Normalkerzen		19
In jeder Schicht erforderlich		2 Arbeiter.

Die gesammte Einrichtung findet sich in Figur 21 skizzirt. Sie besteht aus einem mit einem Futter aus feuerfesten Steinen versehenen Generator A und einem ähnlich construirten und als Ueberhitzer bezeichneten Theile B, denen sich die üblichen Reinigungsapparate (Waschapparat, Scrubber u. s. w.) anschließen. Der Generator A ist mit einem Planrost g und einer Füllöffnung p versehen; unterhalb des Rostes münden die das Petroleum zuführenden Röhren m, oberhalb desselben aber tritt das Dampfrohr n ein. Der Zutritt der atmosphärischen Luft unter den Rost g kann vollständig abgeschlossen werden. — Der Generator wird 1 bis 1m,2 hoch mit Anthracit, dessen Stücke etwa die Größe eines Hühnereies haben, gefüllt.

Aus A führt ein weites Rohr f in den untern Theil b des Ueberhitzers B; dieser untere Theil ist von dem obern, mit feuerfesten Steinen lose angefüllten Theile durch ein durchbrochenes Gewölbe g' getrennt. In b mündet ferner ein durch ein Ventil verschließbares Luftzuführungsrohr l. Auf dem Ueberhitzer befindet sich eine eiserne Haube mit einem luftdicht schließenden Ventil h, welches von dem nach dem Schornstein führenden Rohre s umgeben ist. Endlich führt vom obern Theile des Ueberhitzers aus das durch ein Ventil v absperrbare Rohr r nach dem Waschapparat C, dem Scrubber D u. s. w.

---

[3] Bei den früher versuchten Methoden der Wasserstoffgas-Erzeugung, denen das gleiche Princip zum Grunde lag, wurde allerdings ein an Kohlenoxyd sehr reiches Gas geliefert, welches nachtheilige Wirkungen haben mußte (vgl. 1858 147 445).

Digitized by Google

Bei der Inbetriebsetzung des Apparates wird die im Generator A vorhandene Kohle zunächst angezündet und zu durchgehends heller Rothglut gebracht. Dabei ist das Ventil v geschlossen und h geöffnet. Aus der Kohle entwickelt sich vorzugsweise Kohlenoxydgas, welches (gemeinschaftlich mit dem Stickstoff der Luft) durch f nach b zieht, hier mit der durch l zugeführten frischen atmosphärischen Luft zu Kohlensäure verbrennt und dadurch die in B enthaltenen Chamottesteine bis zur Weißglut erhitzt. Die Verbrennungsproducte gelangen durch h und s in den Schornstein. Ist die Füllung von B stark genug und nahezu gleichmäßig erhitzt, so werden unter g und g' die Luftzuführungsöffnungen, sowie das Ventil h geschlossen; das Ventil v wird geöffnet und durch das Rohr u läßt man oberhalb des Rostes g einen Strom überhitzten Dampfes (hot steam) in die hochglühenden Kohlen treten, während letztere von oben her mittels der Rohre m, m mit rohem Petroleum betropft werden. In dem Generator bilden sich hierbei Wasserstoffgas (nebst Kohlensäure- und Kohlenoxydgas), Kohlenwasserstoffgase aus dem Petroleum und Petroleumdämpfe. Indem nun das Gemisch dieser Dämpfe und Gase den weißglühenden Ueberhitzer B durchzieht, findet eine nahezu vollständige Vergasung der noch vorhandenen Dämpfe, sowie die innigste Vereinigung der einzelnen Bestandtheile statt.

Sobald im Generator und im Ueberhitzer die Temperatur soweit gesunken ist, daß die Vergasung unvollkommen zu werden beginnt, wird der Zufluß von Dampf und Petroleum abgestellt, das Ventil v geschlossen, h geöffnet und durch Oeffnung der Luftzuführungsventile die Bildung von Kohlenoxydgas im Generator, sowie durch Verbrennung dieses Gases die Wiedererhitzung der Chamottefüllung im Ueberhitzer eingeleitet, bezieh. so lange fortgesetzt, bis nach Erreichung der erforderlichen Temperatur der Vergasungsproceß von Neuem beginnen kann.

L. Ramdohr.

Normalaräometer; von B. Hirsch.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [b/1].

Nach Besprechung der Methoden zur Bestimmung des specifischen Gewichts von Flüssigkeiten empfiehlt B. Hirsch (Archiv der Pharmacie, 1876 Bd. 209 S. 107) ein dem Wittstock'schen ähnliches Gewichtsaräometer.[1] Dasselbe besteht aus drei Glasspindeln, einem Satz Gewichte

[1] Dasselbe ist von W. Zorn in Berlin für 42 M. zu beziehen.

Digitized by Google

nebst Pincette, einem Thermometer, einem Glascylinder, eingepaßt in einen soliden und eleganten, verschließbaren, mit Sammet ausgelegten Mahagonikasten, dessen Deckel auf der Innenseite elastisch derart gepolstert ist, daß alle Theile bei jeder Stellung fest und weich liegen, und eine Beschädigung beim Transport oder bei Versendung mit der Post nicht zu fürchten ist.

Die Glasspindeln gestatten die Bestimmung der specifischen Gewichte von 0,650 bis 2,000 und etwas darüber, etwa bis 2,200 oder 2,300. Die leichteste Spindel ist benützbar für Flüssigkeiten von 0,650 bis 1,000 und etwas darüber, etwa bis 1,100; die mittlere Spindel dient für Flüssigkeiten von 1,000 bis 1,400 und etwas darüber, mindestens bis 1,500; die schwerste für solche von 1,400 an aufwärts. Demgemäß beträgt das absolute Gewicht der leichtesten Spindel 650, das der mittlern 1000, das der schwersten 1400 Gewichtseinheiten, und es sinkt die mit 350 Gewichtseinheiten belastete leichteste und die unbelastete mittlere Spindel in destillirtem Wasser von 15°, die unbelastete schwerste Spindel in einer Flüssigkeit von 1,400 specifischem Gewicht bei derselben Temperatur genau bis zur Marke ein. Die Form der Spindeln (Fig. 22) ist etwas minder schlank und nach unten hin langsamer und weniger verjüngt als die der Wittstock'schen; sie werden dadurch haltbarer, erfordern verhältnißmäßig weniger Flüssigkeit, und der Uebergang des Körpers in die Quecksilberkugel ist ein ganz allmäliger und bildet einen sehr stumpfen Winkel, der zum Ansetzen von Unreinigkeit oder Feuchtigkeit keinen Anlaß bietet. Ein in den Hals eingekittetes Emailstäbchen trägt wie bei den Wittstock'schen Spindeln die Marke, bis zu welcher bei den Bestimmungen, event. unter Auflegen von Gewichten auf den Teller, die Spindel eingesenkt werden muß.

Die Gewichte bestehen aus Einsatzgewichten von Messing mit den Abstufungen 200, 100, 50 und aus Blechgewichten von Neusilber mit den Abstufungen 20, 10, 5, 2, 1, 0,5 nach Gewichtseinheiten; diese Theilung schließt sich also ganz dem decadischen System an, und die Summe der Gewichte ist mehr als ausreichend, um die leichteste Spindel damit abtariren zu können, Umstände, die bei den Wittstock'schen Instrumenten nicht beachtet waren. Die Gewichtseinheit beträgt 40^{mg}. — Angefertigt werden diese Gewichte in der Fabrik von C. Staudinger und Comp. in Gießen. Sie besitzen einen sehr hohen Grad von Genauigkeit, welcher die der gewöhnlichen sogen. Präcisionsgewichte bedeutend überragt.

Das Thermometer nimmt vermöge des verhältnißmäßig großen Quecksilbergefäßes sehr rasch die Temperatur seiner Umgebung an; die Theilung ist auf Milchglas bis zu halben Centesimalgraden ausgeführt;

Digitized by Google

jeder Grad besitzt eine Länge von durchschnittlich 2mm. Die Vergleichung mehrerer Thermometer mit einem in 1/10 Centesimalgrade getheilten Normalthermometer ergab ihre vollständige Genauigkeit. Der äußeren Form nach ist die Länge des Thermometers so gewählt, daß es, in den zugehörigen Cylinder gestellt, noch etwas darüber herausragt; sein Querschnitt beträgt wenig über 1cm, und sein Volum ist merklich geringer als das der Spindeln, so daß nicht, wie sonst so häufig, das Gefäß überläuft, wenn man statt der Spindel das Thermometer einbringt und bis zum Boden sinken läßt.

Da bei Bestimmung der specifischen Gewichte von Flüssigkeiten deren Temperatur von erheblichem Einfluß ist, und sehr häufig durch Einsenken des Cylinders in kaltes oder laues Wasser auf eine feste Normalhöhe gebracht werden muß, so macht sich auch eine Mischung der Flüssigkeit während dessen fast ausnahmslos nöthig. Diese Mischung muß in der Regel in dem Cylinder selbst vorgenommen werden, und sie erfolgt gewöhnlich durch Umrühren mit dem Thermometer. Aber die hohe enge Flüssigkeitssäule mischt sich in dieser Weise nur langsam; es bleiben immer gern schwerere Schichten am Boden, leichtere nach oben hin unvermischt, und die Kugel des Thermometers kann bei lebhafterer Bewegung leicht brechen. Es wurde deshalb für den hier vorliegenden Zweck eine Form gesucht, welche durch Heben und Senken rasch eine gleichmäßige Mischung der Flüssigkeit bewirkt; das Quecksilbergefäß erhielt an seinem untern Ende einen gläsernen Ansatz von der Form einer flachen Dose mit etwa 25mm Querschnitt, und zeigt hiernach das Instrument die Form Figur 23, an welcher scharfe Winkel, Einschnürungen und Unebenheiten, welche das Reinigen und Abtrocknen erschweren könnten, vermieden sind.

Zur Aufnahme der zu wägenden Flüssigkeit dient ein Hohlgefäß von Glas, das wir der Kürze wegen Cylinder nennen wollen. Es besitzt aber nicht eine cylindrische oder walzenförmige Gestalt, sondern die Form eines abgestutzten Kegels, der sich nach unten hin verjüngt, in einen halbkugelförmigen Boden ausläuft, und mit einem soliden Glasfuß versehen ist. Seine lichte Weite beträgt oben etwa 3 3/4, unten etwa 2 1/2, seine lichte Höhe etwa 20cm, die Form ist also etwa die in Figur 24 verjüngt angegebene. Die Wände haben gegen 3mm Glasstärke, der Rand ist oben sorgfältig abgeschliffen. Zwei Horizontallinien bezeichnen die Grenzen, bis zu denen das Gefäß mindestens gefüllt werden muß oder höchstens gefüllt werden darf, damit nach Einsenken der Spindel es weder an Flüssigkeit fehle, noch ein Theil derselben überlaufe.

Durch die Form des Cylinders wird die Menge der zu einer Wägung erforderlichen Flüssigkeit auf das geringste Maß, durchschnittlich

Digitized by Google

etwa 100cc, beschränkt, und das Reinigen und Austrocknen, auch auf mechanischem Wege mittels eines passend geformten Wischers, um so mehr erleichert, als der Hohlraum eine ganz regelmäßige Form und keinerlei scharfe Winkel oder Unebenheiten zeigt.

Ueber graduirte Aräometer nach specifischem Gewicht (Densimeter), als rationeller Ersatz der allgemeinen Aräometer nach Baumé, Beck, Cartier u. A.; von Dr. E. Fleischer.

Es ist sicherlich schon von vielen Technikern und Gewerbtreibenden das Unzweckmäßige, welches in den allgemeinen[1] Aräometerscalen liegt, ebenso unangenehm empfunden worden, als die frühere Zerfahrenheit unserer deutschen Maße und Gewichte, und ebenso wie die Einführung des metrischen Systemes als eine große Erleichterung begrüßt wurde, hoffe ich, wird man, gleichviel ob gerade meine Vorschläge allgemein angenommen werden oder nicht, mit der Zeit auch an der Stelle der unrationellen Aräometerscalen solche einführen, welche mit dem metrischen System zusammen hängen und darum ebenso rationell als auch allgemein verwendbar sein werden.

Es bedarf wohl kaum eines Hinweises, wie wichtig es für den Handel ist, an Stelle der rein empirischen Aräometer von Baumé, Beck, Cartier u. A. eine rationelle Flüssigkeitswage in Anwendung zu bringen, welche Jedermann in den Stand setzt, das Volum einer Flüssigkeit, deren absolutes Gewicht (aus Tara und Bruttogewicht) bekannt ist, leicht und genau zu berechnen. Eine solche rationelle Flüssigkeitswage ist aber einzig und allein das Aräometer nach specifischem Gewicht. Gerade so, wie man bei der Bestimmung des absoluten Gewichtes das Wasser als Einheit wählte, indem man das Gewicht von 1cc desselben als Gramm bezeichnete, gerade so wie man bei allen andern physikalischen Maßen namentlich bei den Wärmemessungen (Thermometer, Wärmeeinheiten) stets das Wasser zum Ausgangspunkte nahm, gerade so muß man auch an ein allgemein anwendbares Instrument,

[1] Man beachte, daß hier nur von den allgemeinen Aräometern nach Graden (wie Baumé, Beck, Cartier, Ronchetti u. A.) die Rede ist. Die speciellen Aräometer, wie sie z. B. für Zuckerlösungen (Brix), Alkohol (Richter, Tralles) ꝛc. dargestellt werden, sind allerdings für die speciellen Fälle, denen sie dienen, sehr geeignet, für eine allgemeine Verwendung aber ebenso unzweckmäßig als die vorgenannten. Uebrigens sind solche specielle, resp. procentische Aräometer bisher nur für eine verhältnißmäßig sehr geringe Zahl von Flüssigkeiten hergestellt worden.

Digitized by Google

welches die Dichtigkeit einer Flüssigkeit bestimmen soll, die entschieden logische und consequente Anforderung stellen, daß es diese Dichtigkeit in einer Zahl ausdrücke, welche zu keiner andern Flüssigkeit als zu der allgemeinst bekannten — zu Wasser — in einfacher Beziehung stehe, um so mehr, da auch alle wissenschaftlichen Gehaltsuntersuchungen von Flüssigkeiten als specifische Gewichtstabellen Ausdruck finden.

Wenden wir uns aber wieder zur praktischen Seite und beantworten wir uns zunächst die Frage, warum man denn, da doch Aräometer nach specifischem Gewicht nichts Neues sind, dennoch die Gradaräometer von Baumé u. A. in den allermeisten Fällen bevorzugt und allgemein eingeführt hat? Darauf habe ich allerdings eine scheinbar recht trostlose Antwort, indem ich behaupten muß, daß die Baumé-Aräometer factisch besser und praktischer sind als die bisherigen specifischen Gewichtsaräometer.

Vergleichen wir einmal die üblichen specifischen Gewichtsaräometer mit dem Baumé'schen Instrument, wie es in der Technik angewendet wird. Die erstern gehen nur auf 2 Decimalen, lassen also die Hauptzahlen von 1,10, 1,20, 1,30 bis 2,00 erkennen und geben dazwischen die Einer der zweiten Stelle, also 1,11, 1,12, 1,13 u. s. w., die dritte Decimale ist dagegen nicht bestimmbar. Das Baumé-Aräometer (für schwerere Flüssigkeiten als Wasser) gibt pro Grad durchschnittlich etwas über 0,007 als specifisches Gewicht an. Allerdings ist diese Angabe sehr ungenau, da durch Multiplication der Grade mit 0,007 durchaus keine richtigen specifischen Gewichtsangaben zu erhalten sind. Immerhin aber ist ein Baumé'scher Grad ein kleineres Maß an specifischem Gewicht als die zweite Decimale der gebräuchlichen specifischen Gewichtsaräometer und folglich genauer als diese. Aber diese kleine Differenz zu Gunsten des Baumé-Aräometers würde bei weitem nicht dazu geführt haben, dieses Instrument so allgemein zu verbreiten, wenn es nicht auch viel praktischer wäre, als die gewöhnlichen Aräometer nach specifischem Gewicht.

Fragen wir uns nämlich, von wessen Händen die meisten aräometrischen Bestimmungen in der Praxis ausgeführt werden, so ist die Antwort: von den Arbeitern, und zwar, wie wir hinzufügen müssen, zumeist von wenig befähigten. Dies ist auch sehr natürlich. Der Arbeiter, der eine Lösung in großem Maßstabe anzufertigen oder zu verdampfen hat, braucht weder ein Chemiker noch ein Techniker zu sein. Er hat einfach seine bestimmte Instruction, eine Flüssigkeit von so und soviel „Grad" herzustellen oder abzulassen, und diese meist ungemein einfach auszuführende Vorschrift bedarf eben nur eines zuverlässigen, wenn auch noch

Digitized by Google

so wenig gebildeten Arbeiters, der nur den Grad (an der Baumé-Spindel) als einfache Zahl abzulesen verstehen muß. Schon viel schwieriger würde es einem solchen Arbeiter sein, einen Decimalbruch, wie ihn ja die Gewichtsaräometer bieten, aufzufassen, und thät er es, so würde er die ihm abgefragte Angabe höchst wahrscheinlich wiederum als „Grade" bezeichnen. Wenn man nun bedenkt, daß die Bildung der Arbeiter früher noch weit mehr zu wünschen ließ als jetzt, so ist sicherlich Baumé für seine Zeit ein sehr praktischer Mann gewesen, indem er ein Instrument erfand, welches auch der Ungebildetste leicht zu behandeln erlernte. Gewiß ist gerade dieser Umstand am maßgebendsten für die Verbreitung des Baumé-Aräometers gewesen, und da es nun einmal Sitte geworden, alle Gehaltsbestimmungen von Flüssigkeiten in „Graden" anzugeben, so ist es sehr natürlich, daß die specifischen Gewichtsaräometer sich nur wenig Eingang im Vergleich zu den Baumé'schen in der Praxis verschaffen konnten, weil sie statt leicht faßbarer Zahlen Decimalbruchtheilungen besitzen. Damit ist aber nicht gesagt, daß das Princip dieser Gewichtsaräometer nicht ein bei Weitem vernünftigeres als das der Baumé-Grade sei. Dieses bessere Princip fand nur bisher keine der Praxis entsprechende Form. Geben wir ihm diese, so werden wir sicherlich die specifischen Gewichtsaräometer bald als besser auch in der Praxis anerkannt und angewendet finden. Dies zu erreichen, ist der Zweck meiner Densimeter.

Die Instrumente, welche ich nachstehend beschreibe, sind nichts weiter als Aräometer nach specifischem Gewicht, welche ich kurz Densimeter (Dichtigkeitsmesser) nennen will. Sie unterscheiden sich von den gewöhnlichen Aräometern nach specifischem Gewicht durch größere Empfindlichkeit und dadurch, daß sie die specifische Gewichtsangabe nicht in Form von Decimalbrüchen, sondern von einfachen, leicht faßlichen Zahlen (Graden) ausdrücken. Ich unterscheide zwei Hauptklassen von Densimetern, die in ihrer äußeren Form keine wesentlichen Unterschiede weder von einander noch von den üblichen Aräometern aufweisen. Die eine Klasse dient für schwerere, die andere für leichtere Flüssigkeiten als Wasser. Von den ersteren werden wir verschiedene Unterabtheilungen kennen lernen, die sich aber ebenso wenig als die feineren Instrumente von den minder empfindlichen im Wesentlichen unterscheiden; denn alle Densimeter haben das Princip, daß die Angabe ihrer Grade direct das specifische Gewicht ausdrückt.

So bezeichnet z. B. bei den Densimetern für schwerere Flüssigkeiten als Wasser, 0° das specifische Gewicht des Wassers, also 1,000;

Digitized by Google

50° das einer Flüssigkeit vom spec. Gew. 1,500. Man hat sich also nur vor die abgelesenen Grade ein Komma mit einer 1 gesetzt zu denken, um sofort das specifische Gewicht der untersuchten Flüssigkeit zu erkennen. Demnach entsprechen also $19^0 = 1{,}190$ spec. Gew., $42^0 = 1{,}420$ spec. Gew.

Ist das Densimeter in halbe und viertel Grade getheilt, so gilt dasselbe; es bezeichnet also z. B. $28^1/_4{}^0 = 1{,}2825$ spec. Gew., $37^1/_2{}^0 = 1{,}3750$ spec. Gew., $42^3/_4{}^0 = 1{,}4275$ spec. Gew.

Bei den Graden von 0 bis 10 hat man eine Null hinter das Komma zu setzen; z. B. $8^0 = 1{,}0800$ spec. Gew., $8^1/_2{}^0 = 1{,}0850$ spec. Gew., $9^1/_4{}^0 = 1{,}0925$ spec. Gew.; dagegen $10^0 = 1{,}1000$ spec. Gew.

Aehnliches gilt für die Densimeter der zweiten Hauptklasse, d. h. für leichtere Flüssigkeiten als Wasser. Hier hat man sich vor die Gradangabe einfach eine Null mit Komma zu denken. Es bezeichnen also 95^0 ein specifisches Gewicht von 0,9500; $87^1/_2{}^0 = 0{,}8750$ spec. Gew., $78^1/_4{}^0 = 0{,}7825$ spec. Gew., $92^3/_4{}^0 = 0{,}9275$ spec. Gew. u. s. w.

Wir sehen also, daß alle Densimeter das specifische Gewicht in Form einer leicht faßlichen Zahl direct ausdrücken, welche, da sie sich nur in Ganzen, Halben und Vierteln bewegt, ebenso verständlich für den gewöhnlichen Arbeiter (welcher einfach Grade abliest) als rationell für den Techniker, der daraus sofort das genaue specifische Gewicht erkennt, zu nennen sein möchte.

Nach diesem Grundprincip empfehle ich folgende Densimeter, welche von J. C. Primavesi und Sohn in Magdeburg mit großer Genauigkeit angefertigt werden.

I. Densimeter für die Technik.

Dieselben sind den üblichen Baumé-Aräometern ähnlich, mit Schrotkugel ohne Thermometer angefertigt. Die Länge der Scale beträgt bei diesen so wie bei allen nach meiner Angabe gefertigten Densimetern etwa 25^{cm}, so daß die einzelnen Unterabtheilungen der Grade ziemlich $2^{mm},5$ Zwischenraum haben und sich daher sehr deutlich ablesen lassen. Alle Densimeter gelten für die Temperatur von $17{,}5^0$.

1) Densimeter für schwerere Flüssigkeiten als Wasser. Hiervon empfehle ich für die Technik zwei Sorten. Die eine reicht von 0 bis 50° (entsprechend den spec. Gew. 1,000 bis 1,500), die andere von 50 bis 99° (entsprechend den spec. Gew. von 1,500 bis 1,990). Beide sind in halbe Grade getheilt, lassen also das specifische Gewicht auf drei Decimalen erkennen, wie z. B. $45^1/_2{}^0 = 1{,}455$ spec. Gew. Der Nullpunkt des bis 50° reichenden Densimeters entspricht natürlich dem specifischen

Digitized by Google

Gewicht von 1,000, d. h. dem des Wassers. Da nur wenige Flüssigkeiten 50° übersteigen, so ist dieses Densimeter am häufigsten anwendbar.

2) Densimeter für leichtere Flüssigkeiten als Wasser. Dasselbe zeigt beim Schwimmen in destillirtem Wasser 100°, welches der tiefste Punkt seiner Spindel ist. In eine Flüssigkeit von 0,750 spec. Gew. gebracht, zeigt es 75°, welches der oberste Theilstrich der Scale ist. Das Instrument hat also nur 25 Grade (von 100 bis 75), welche aber in Viertel getheilt sind, so daß man 4 Decimalen bestimmen kann. Es entsprechen dabei also, wie oben schon bemerkt, 85° = 0,8500 spec. Gew., 84¾° = 0,8475 spec. Gew., 84½° = 0,8450 spec. Gew., 84¼° = 0,8425 spec. Gew. ꝛc.

II. Densimeter für genauere Arbeiten.

Diese Instrumente sind mit Quecksilberkugel und Thermometer versehen und sämmtlich in Viertelgrade getheilt. Die Temperatur, für welche sie angefertigt werden, ist ebenfalls 17½°. Auch für diese feineren Densimeter gilt hinsichtlich der Beziehung der Grade zum specifischen Gewicht das obige allgemeine Princip.

1) Für schwerere Flüssigkeiten als Wasser empfehlen sich vier Densimeter. Das eine geht von 0 bis 25°, das zweite von 25 bis 50°, das dritte von 50 bis 75° und das vierte von 75 bis 99°. Da die einzelnen Grade in Viertel getheilt sind, so ergeben diese Densimeter 4 Decimalstellen, also z. B. 15½° = 1,1550 spec. Gew., 35¼° = 1,3525 spec. Gew., 64¾° = 1,6475 spec. Gew., 99° = 1,9900 spec. Gew. Da nur wenige Flüssigkeiten 50° übersteigen, so wird man in den meisten Fällen mit zwei Densimetern (von 0 bis 25° und 25 bis 50°) auskommen.

2) Das für leichtere Flüssigkeiten als Wasser und zu feineren Arbeiten construirte Densimeter hat dieselbe Scaleneintheilung als das entsprechende für praktische Zwecke, also ¼ Grade. Dagegen ist es mit Quecksilberkugel und Thermometer versehen und überhaupt genauer gearbeitet. Es reicht ebenfalls von 100 bis 75°, entsprechend den specifischen Gewichten von 1,0000 bis 0,7500.

Es ist einleuchtend, daß man sich für sehr feine Arbeiten, ebenso gut wie man in $^1/_{10}$ Grade getheilte Thermometer besitzt, auch in $^1/_{10}$ Grade getheilte Densimeter z. B. von 0 bis 10°, 10 bis 20° ꝛc. herstellen lassen könnte. Solche Instrumente würden zwar noch empfindlicher sein als die beschriebenen, insofern sie noch kleinere Differenzen ergäben; dagegen könnten sie wegen des Scalenumfanges nur für sehr wenige specielle Fälle dienen. Ueberdies ist zu bedenken, daß manche

Digitized by Google

unserer aräometrischen Tabellen schon so kleine Differenzen, als sie die viertelgradigen Densimeter noch abzulesen gestatten, oft gar nicht mehr angeben, geschweige solche, wie sie bei noch kleinerer Theilung entstehen würden.

Aus dem Gesagten wird wohl zur Genüge hervorgehen, daß die Densimeter sowohl für praktische als wissenschaftliche Zwecke geeignet sind, da sie in ihren einheitlichen Angaben stets das specifische Gewicht direct in einer leichtfaßlichen Zahl angeben. Es bleibt mir daher nur übrig, diese Instrumente mit den herkömmlichen allgemeinen Aräometern von Baumé, Beck, Cartier und der bisherigen Spindel für specifisches Gewicht zu vergleichen, um daran die Vorzüge der Densimeter nachzuweisen. Zunächst muß ich hervorheben, daß die Baumé- und auch die Beck-Grade durchaus nicht gleichwerthig sind.

1^0 Baumé entspricht dem spec. Gew. 1,007; 30^0 B. aber nicht $1 + 30 \times 0{,}007 = 1{,}210$, sondern schon 1,256, und 60^0 B. sind statt 1,420 dem spec. Gew. 1,690 (also bedeutend mehr) äquivalent.

Bei dem Beck'schen Aräometer ist $1^0 = 1{,}0059$; 30^0 aber nicht $1 + 30 \times 0{,}0059 = 1{,}1770$, sondern schon 1,2143, und 60^0 statt 1,3540 gar dem spec. Gew. 1,5454 entsprechend.

Diese Thatsache ist eben äußerst lästig und bedingt bei beiden Instrumenten, sollen sie zur Volumberechnung dienen, für jeden einzelnen Fall eine Umrechnung mit Hilfe einer Tabelle, deren Genauigkeit viel zu wünschen läßt. Wir sehen aber auch, daß 1^0 Baumé durchschnittlich mehr als 0,007 und 1^0 Beck mehr als 0,0059 an specifischem Gewicht ausmacht, während die Densimeter für praktische Zwecke noch für Differenzen von 0,005 aufkommen, also empfindlicher sind.

Betrachten wir nun die verschiedenen Aräometer für leichtere Flüssigkeiten als Wasser.

Bei Baumé entsprechen hier erst 10^0 dem specifischen Gewicht des Wassers, also 1,000, wogegen 60^0 gleich sind 0,744. Die Differenz beträgt also 0,256 und dies durch 50 dividirt, ergibt pro Grad durchschnittlich eine specifische Gewichtsanzeige von 0,0051. Aber auch hier ist die factische Differenz zweier Grade oft weit größer, so z. B. die zwischen 18 und 19^0 Baumé = 0,946 — 0,939 oder gleich 0,007.

Bei Beck's Aräometer für leichtere Flüssigkeiten sind günstigere Verhältnisse. 0^0 entsprechen dem spec. Gew. 1,000, 70^0 dem spec. Gew. 0,7083; daher beträgt die Differenz für 70 Grade 0,2917, also pro Grad 0,0041. Die factische Differenz beträgt aber oft weit mehr, so daß viele Grade um mehr als 0,006 an specifischem Gewicht differiren.

Digitized by Google

Die Cartier'sche Scale endlich stimmt mit dem Baumé'schen bei 22° überein und ist von da ab aufwärts und abwärts in 15 Grade getheilt, welche 16 Baumé-Graden entsprechen, so daß dieses Instrument an Empfindlichkeit dem Baumé'schen sehr nahe steht und hier übergangen werden kann.

Vergleichen wir nun diese drei Aräometer wieder mit meinem Densimeter für leichtere Flüssigkeiten, so kommt letzteres noch für Differenzen von 0,0025 an specifischem Gewicht auf, während bei Baumé und Cartier günstigenfalls nur solche von 0,005, bei Beck von 0,004 erkennbar sind. Gegenüber den bisherigen specifischen Gewichtsaräometern aber, welche nur auf 2 Decimalen eingerichtet sind, also noch weit größere Differenzen als die vorgenannten Instrumente zulassen, ist die Empfindkeit der Densimeter wohl so in die Augen springend, daß ich darauf nicht weiter einzugehen brauche.

Fassen wir demnach die Vortheile der Densimeter zusammen, so ergeben sich folgende Sätze:

1) Indem die Densimeter Angaben nach specifischem Gewicht machen, stehen sie dem metrischen System sehr nahe und können, im Gegensatz zu den Aräometern von Baumé u. A., direct zur leichten und genauen Volumberechnung von Flüssigkeiten, deren absolutes Gewicht bekannt ist, dienen.

2) Da die Aräometrie aller Flüssigkeiten sich auf deren specifisches Gewicht, nicht aber (oder doch selten) auf Baumé-Grade bezieht, so entsprechen die Densimeter, weil sie mit diesen Angaben im Einklang stehen, den Anforderungen eines rationellen und allgemein anwendbaren Aräometers.

3) Weil die Densimeter das specifische Gewicht in leicht faßlichen und dabei weit genauern Zahlen als andere Aräometer ausdrücken, so können sie ebenso in der Hand des gewöhnlichen Arbeiters als in der des gebildeten Technikers, sowohl dem praktischen als auch dem wissenschaftlichen Bedürfniß Genüge leisten.

4) Da die Densimeter die bisherigen Aräometer an Empfindlichkeit und Zuverlässigkeit übertreffen, so sind sie auch in höherem Maße als diese geeignet, einen bestimmten Punkt, auf welchen eine Flüssigkeit concentrirt oder verdünnt werden soll, mit großer Schärfe zu fixiren, und damit einer der häufigsten Anforderungen der Technik in vollkommener Weise als andere Aräometer zu entsprechen.

Diese Sätze mögen hinreichen, die Vortheile der Densimeter zu charakterisiren. Sollten aber auch meine Vorschläge keine allgemeine Beachtung finden, so hoffe ich doch gezeigt zu haben, daß die Einführung

Digitized by Google

aräometrischer Spindeln nach specifischem Gewicht an Stelle der unrationellen Instrumente von Baumé u. A. ebenso eine Frage der Zeit sein muß, als es die des metrischen Systems gewesen ist.

Ueber die Anwendung der Elektricität und der Zinkeinlagen gegen Kesselsteinbildungen; von Ferd. Fischer.

Am 29. September 1840 erhielt der Maschinenwärter Patterson einen elektrischen Schlag, als er nach dem Sicherheitsventil eines Dampfkessels des Kohlenbergwerkes Cramlington griff, während seine Beine von einem Dampfstrahl getroffen wurden, welcher aus einer Undichtigkeit desselben Kessels ausströmte. Armstrong (*1841 79 20) und Pattinson (1841 79 25) untersuchten diese Erscheinung genauer. Faraday und Pattinson glaubten, daß die beobachteten großen Elektricitätsmengen bei der Verdampfung des Kesselwassers frei würden, da eine isolirte Locomotive negativ, der ausströmende Dampf aber positiv war. Schafhäutl (1841 79 387) und Rowell (1844 94 366) meinten, diese Elektricität stehe in Beziehung zu dem bei der Expansion des Hochdruckdampfes latent werdenden Wärmestoffes (vgl. 1850 117 316).

Armstrong (1841 79 200) vermuthete anfangs, die beobachtete Elektricität stehe in Beziehung zur Dampfkesselexplosion. Jobard (1841 79 233) und Andraud (1841 79 316. 1855 137 24) glauben ebenfalls, beim Verdampfen des Kesselwassers werde Elektricität entwickelt, welche unter Umständen die Fähigkeit erlange, zu explodiren. Auch Taffin (1841 79 234), J. G. Hofmann (1867 186 84), Meikle (1841 80 139) und Andere (1874 213 298) meinen, bei Dampfkesselexplosionen sei Elektricität im Spiele.

Schon Armstrong (*1841 79 200) überzeugte sich durch Versuche an Dampfkesseln, daß der Dampf im Kessel noch nicht elektrisch ist. Weitere Versuche von Schafhäutl (1841 80 132. 258), Sturgeon (1841 80 454), namentlich aber von Armstrong (1841 79 *414. 80 138. 81 *6. 310. 1842 83 *271. 1843 90 *175) zeigten, daß die beim Abblasen des Dampfes frei werdende Elektricität völlig unabhängig von der Verdampfung des Wassers ist; die ausschließliche Ursache der Elektricitätserregung ist die Reibung des austretenden Wasserdampfes. Faraday (1843 88 226) bewies, daß beim Ausströmen des Dampfes sich nur dann Elektricität zeigt, wenn der-

Digitized by Google

selbe zugleich Wassertheilchen enthält, die Elektricität also nur durch Reibung der Wasserkügelchen an den Wandungen der Ausströmungsöffnungen entsteht; Salze hindern meist die Elektricitätsentwicklung, Oel kehrt die Elektricität um.[1]

An einem kleinen Dampfkessel, der bei Besprechung der Zinkeinlagen näher beschrieben werden soll, habe ich mehrere Male mittels eines isolirten Kupfer- oder Eisendrahtes das Kesselwasser mit der äußern Oberfläche des Kessels verbunden und in die Leitung einen empfindlichen Multiplicator eingeschaltet. Weder mit destillirtem Wasser, noch mit Gyps- oder Chlormagnesiumlösung konnte der geringste Strom wahrgenommen werden. Wurde jedoch in diese Leitung noch eine kleine Thermosäule eingeschaltet und diese mit der Hand berührt, so gab die Multiplicatornadel sofort einen starken Ausschlag; Leitungsdrähte, Klemmschrauben u. dgl. waren demnach in Ordnung.

Armstrong (1841 79 200) vermuthete anfangs, die erwähnte Elektricitätserscheinung stehe in Beziehung zur Kesselsteinbildung. Peltier (1841 79 382) meint, man könne diese Elektricität vielleicht zur Erkennung des Zustandes der Kesselsteinkruste benützen. Die neuerdings von Schäfer (1876 219 179) und in ähnlicher Weise von Field (1874 214 173) aufgestellte Hypothese, der Kesselstein sei, analog der Galvanoplastik, der elektromagnetischen Kraft der erwärmten Kesselplatten zuzuschreiben, widerspricht selbst den einfachsten physikalischen Gesetzen. Ueberdies zeigt jede Analyse von Kesselsteinkrusten (1874 212 208), daß bei Bildung derselben von einer galvanischen Zersetzung der im Speisewasser gelösten Salze nicht die Rede sein kann.

Die Bildung fester Kesselsteinkrusten durch Elektricität zu verhüten, ist schon mehrfach versucht worden.

Parry (*1868 187 372) ließ sich am 15. September 1864 die Anwendung eines im Dampfkessel isolirt befestigten Kupferrohres mit zahlreichen magnetischen Spitzen patentiren. Angeblich sollte hierdurch ein elektrischer Strom erzeugt werden, welcher in den Metalltheilchen des Kessels eine erschütternde Bewegung hervorbringe und so auf mechanischem Wege den Ansatz von Kesselstein verhindere.

Aehnlich ist Baker's Anti-Incrustator. Im obern Theile eines Kessels, der sich im isolirten Zustande befinden soll, ist ein Messingstern mit kupfernen Spitzen an einem Porzellanhefte befestigt. Von hier geht ein Kupferdraht abwärts und läuft nach einer rechtwinkligen Biegung, ohne die Kesselwand zu berühren, bis zum andern Ende des Kessels, wo

[1] Vgl. auch Wüllner: Lehrbuch der Experimentalphysik. 2. Aufl. 4. Bd. S. 260. — Joh. Müller: Lehrbuch der Physik und Meteorologie. 7. Aufl. 2. Bd. S. 116.

Digitized by Google

er wieder an einem Porzellanringe befestigt ist (1867 **186** 273. *1868 **187** 369). Durch diese Vorrichtung soll die Bildung fester Krusten verhütet, alte Kesselsteine aber gelöst werden. Sommer (1868 **187** 273), Webb, Sabine und Ramsbottom (1868 **187** 359) suchen die angebliche Wirkung dieses Apparates durch elektrische Ströme, ja selbst durch Wasserzersetzung zu erklären. Ihre Angaben sind aber derartig widersinnig, daß der vernichtenden Kritik von C. K. (1868 **187** 447. **188** 99) nur zugestimmt werden kann.

Die in letzter Zeit vielfach besprochene Anwendung des Zinks gegen Kesselsteinbildungen und gegen das Verrosten der Bleche ist nicht neu. J. Davy bemerkte schon in einem am 8. Juni 1826 gehaltenen Vortrage, daß eiserne Dampfkessel durch ein Stück Zinn oder Zink gegen Oxydation geschützt werden könnten. Beek (1829 **33** 400) fand dagegen, daß Zinn das Verrosten begünstige, daß man daher beim Zink stehen bleiben müsse. Bei einem mit saurem Grubenwasser gespeisten Dampfkessel konnte die Zerstörung dadurch verhindert werden, daß an den innern Wänden desselben ringsum in der Höhe des Wasserspiegels breite Zinkplatten befestigt wurden (1843 **89** 76). Becquerel (1864 **174** 41. 1865 **175** 145) fand, daß Eisen unter Wasser durch Berührung mit Zink, dessen Oberfläche rein gehalten wurde, vor dem Verrosten geschützt werden kann. Frischen (1857 **145** 154) beobachtete, daß Eisen durch angelöthete Zinkstreifen vor Rost geschützt wird, wenn es von Wasser völlig bedeckt ist; in feuchter Luft wirkte Zink nur in unmittelbarer Umgebung. Daß das Zink nur so lange wirkt, als dasselbe metallisch mit dem Eisen verbunden ist, fand schon Mallet (1838 **70** 396. 1844 **92** 37. 1860 **158** 396). Die Versuche von Lenger (1860 **155** 315) und Hutten (1876 **219** 526) ergaben, daß Eisen selbst durch angegossenes Zink nicht geschützt wurde.

Das Rosten der Dampfkessel wird durch eingelegtes Zink nach meinen Beobachtungen zwar etwas vermindert, keineswegs aber verhindert. Dasselbe ist von Münter[2] mitgetheilt; von zwei Kesseln, die mit demselben Wasser gespeist wurden und gleich lange im Betrieb waren, enthielt der Schlamm des einen Kessels ohne Zinkeinlage 7,9 Proc., der des Kessels ohne Zink aber 5 Proc. Eisenoxyd.

Zur Verhütung der Krustenbildung in Dampfkesseln löthet Babington (1851 **120** 462) mit gewöhnlichem Weichloth so viel Zinkblech im Innern des Kessels an, daß die Oberfläche des Bleches den fünfzehnten Theil der von Wasser bedeckten Kesseloberfläche beträgt.

[2] Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie des deutschen Reiches, 1876 S. 587.

Digitized by Google

Vaughan läßt nach einem englischen Patente vom 31. December 1870 das Zink in Form eines Bandes durch eine automatische Vorrichtung nach und nach in den Kessel eintreten, da das ablagernde Oxyd die Wirkung des Metalles bald aufhebe.

Lefueur[3] berichtet über günstige Resultate der Zinkeinlagen bei einem Schiffskessel, Protzen[4] und Herzbruch[5] haben nach Anwendbung der Zinkeinlagen nur noch Schlammablagerungen gefunden. Auch in mehreren Kesseln der Main-Neckar-Eisenbahn wurde die Bildung fester Krusten durch Zinkeinlagen theils vermindert, theils fast völlig verhindert.[6] Der Bericht der Direction empfiehlt, das Zink in zerkleinerter Form in den Kessel zu bringen und zwar in die untern Wasserschichten, jedoch nicht so tief, daß es von den sich niederschlagenden festen Bestandtheilen eingeschlämmt werden kann. Für 1^{qm} Heizfläche sollen $0^{k},24$ Zink für jeden Monat erforderlich sein; es scheint einerlei zu sein, ob dasselbe auf einmal oder nach und nach eingeführt wird.

Wie mir Hr. Ingenieur Bachmann mittheilte, hat derselbe in einem Kessel mit zwei Flammröhren ebenfalls einen Versuch mit Zinkeinlagen gemacht. Vier Zinkplatten, wie sie im Handel vorkommen, zusammen 24^{k}, wurden auf ein siebartig durchlöchertes Eisenblech gelegt, welches 125^{mm} vom Kesselboden, etwa in der Mitte des Dampfkessels befestigt war. Nachdem der Kessel 172 Stunden ununterbrochen mit 4^{at} Ueberdruck gearbeitet hatte, wurde derselbe geöffnet. Anscheinend hatten sich keine festen Krusten; wohl aber eine große Menge Schlamm gebildet; die Zinktafeln wogen lufttrocken $26^{k},25$.

Die mir zur Untersuchung übergebenen Speisewasser (I) und Kesselwasser (II) enthielten in 1^{l}:

	Milligrammäquivalente.		Milligramm.[7]	
	I	II	I	II
Zink	0	0	0	0
Schwefelsäure	6,52	38,62	261	1545
Chlor	3,04	63,50	108	2254
Salpetersäure	Spur	0,30	Spur	16
Salpetrige Säure	0	Sehr stark	0	Sehr stark
Organische Stoffe	0,24	2,45	38	392
Kalk	10,18	28,80	285	806
Magnesia	0,38	0,42	8	8
Davon durch Kochen fällbar				
Kalk	4,80	0	134	0
Magnesia	Spur	0	Spur	0

3 Annales de chimie et de physique, 1875 t. 6 p. 136.
4 Industrieblätter, 1875 S. 6. 190.
5 Deutsche Bauzeitung, 1875 S. 499.
6 Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen, 1875 S. 334. 1876 S. 73.
7 Die Säuren als Anhydride (SO_3), die Metalle als Oxyde (CaO, MgO) gerechnet (vgl. 1873 210 300).

Digitized by Google

entsprechend

Kohlensaures Calcium	240mg	0mg
„ Magnesium . . .	Spur	0
Schwefelsaures Calcium . . .	366	1958
Chlormagnesium	18	20.

Das Wasser war im Dampfkessel also um das 21fache concentrirt, wie der Chlorgehalt zeigt.

Eine Probe des Schlammes bestand aus:

Schwefelsaures Calcium	40,15 Proc.
Kohlensaures Calcium	41,00 „
Kohlensaures Magnesium	8,94 „
Unlöslich	2,16 „

Wasser und zweifelhafte Spuren von Zink.

Die beigefügten Kesselsteinkrusten bildeten 3 bis 4mm dicke, sehr harte Platten, welche sich schwer zerreiben ließen. Die Analyse derselben ergab:

Kalk *(CaO)*	38,62
Magnesia *(MgO)*	1,78
Schwefelsäure *(SO_3)*	51,42
Kohlensäure *(CO_2)*	2,01
Unlöslich	1,43
Wasser, beim schwachen Glühen . . .	4,60
	99,86,

entsprechend

Schwefelsaures Calcium, halbgewässert ($CaSO_4.\frac{1}{2}H_2O$) . .	61,19 Proc.
Anhydrid ($CaSO_4$)	30,02 „
Kohlensaures Calcium ($CaCO_3$)	4,70 „
Magnesiumhydrat (MgO_2H_2)	2,58 „
Unlöslich	1,43 „

Die Zinkplatten waren völlig, senkrecht zur Gußfläche, zerklüftet, bläulich grau. Sie bestanden nach der von Hrn. L. Tietjens in meinem Laboratorium ausgeführten Untersuchung aus:

Zinkoxyd	83,9
Zink, metallisch	15,3
	99,2.

Zur Bestimmung des metallischen Zinks wurde eine abgewogene Probe in einem Gläschen mit verdünnter Schwefelsäure übergossen und der entwickelte Wasserstoff in einer graduirten Röhre gemessen, unter Berücksichtigung der Temperatur und des Barometerstandes. 22cc,37 trocknes Wasserstoffgas von 0° und 760mm entsprechen bekanntlich 65mg Zink (1874 212 148). Die Gesammtmenge des Zinks wurde in bekannter Weise als Zinkoxyd bestimmt; die Differenz gab das vorhandene

Digitized by Google

Oxyd. Wasser und Kesselstein wurden in früher (1874 212 208) beschriebener Weise untersucht.

Diesen über die Wirkung des Zinks als Antikesselsteinmittel günstig lautenden Berichten stehen eine mindestens ebenso große Zahl von Beobachtungen gegenüber, nach denen Zinkeinlagen auf die Kesselsteinbildungen einen nur zweifelhaften oder gar keinen Einfluß gehabt haben.

Bachmann[8] hat bereits im J. 1847 in Eschweiler im Unterkessel eines Dampfkessels mit Zwischenfeuer mehrere Zinkringe eingetrieben, ohne während eines ganzen Jahres irgend welche Einwirkung auf die Kesselsteinbildung wahrnehmen zu können.

Darmstädter[9] hat Zinkstücke in einen Dampfkessel gebracht; der vorwiegend aus kohlensaurem Calcium bestehende Kesselstein setzte sich aber nach wie vor an und umhüllte auch das sonst ganz unverändert gebliebene Zink.

Hanisch[10] hat in 6 Kesseln Zinkstücke im Gewichte von 4 bis 10^{k} eingesetzt. Das Zink blieb an der Stelle liegen, in Kesselstein und Schlamm fest eingebettet, hatte in der ganzen Masse eine bläulich graue Farbe angenommen und zerfiel bei Berührung in erbsengroße Stücke, die sich zwischen den Fingern zu Pulver leicht zerreiben ließen. In einem länger im Betriebe befindlichen Kessel war das Zink zu runden Körnern und Staub zertheilt von schmutzig weißer Farbe. Die Analyse ergab:

	Aus 10^{k} Zink nach 10 Tagen.	Aus 5^{k} Zink nach 6 Wochen.
Zink	52,348	—
Zinkoxyd . . .	41,052	86,626
Kohlensäure . .	4,030	11,340
Wasser . . .	2,570	2,034
	100,000	100,000.

Nach 6 wöchentlichem Betriebe war das Zink also völlig zersetzt. Die Kesselsteinbildungen (vgl. 1876 221 89) waren überall genau so als ohne Anwendung von Zink.

Weinlig[11] bemerkt, daß einige Versuche ungünstige, andere angeblich günstige Resultate ergeben hätten; übrigens seien auch vielfach nicht ganz correcte Beobachtungen gemeldet. Auf zwei Gruben wurden bei je einem Kessel Versuche mit Einhängen von Zink in das Speise-

[8] Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1876 S. 311.

[9] Industrieblätter, 1875 S. 370.

[10] Organ des Vereins für Rübenzuckerindustrie der österreichisch-ungarischen Monarchie, 1876 S. 194.

[11] Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie des deutschen Reiches, 1876 S. 583.

Digitized by Google

wasser gemacht. Nach 6 wöchentlichem Betriebe wurden die Kessel wieder untersucht und weder irgend eine Wirkung noch ein Erfolg constatirt.[12]

Münter[13] hat mit Zinkblecheinlagen auch bei Anwendung eines vorwiegend gypshaltigen Wassers ungünstige Resultate erhalten. Bei einem andern Versuche wurden sowohl im Oberkessel als im Unterkessel neben 22^{k} Zinkblechstreifen 58^{k} Zinkbarren von 260^{mm} Breite, 420^{mm} Länge und 20^{mm} Dicke eingelegt. Beim Oeffnen des Oberkessels zeigte sich, daß die 1^{mm},5 dicke Kesselsteinschicht nach oben zu leicht und in größern Flächen absprang, nach unten aber zähe war; im Unterkessel war die Steinschicht dünn. Das Zink war fast völlig in Oxyd verwandelt.

Daß in Kesseln mit Unterfeuer Zinkeinlagen selbst gefährlich werden können, zeigt folgende Beobachtung.[14] In einem Kessel waren eine Anzahl Zinkstücke eingelegt. Etwa 8 Tage später bekam die vorher ganz gesunde Feuerplatte eine Beule und dann einen 12^{cm} langen Riß, in Folge dessen der Betrieb sofort eingestellt und ein Flick eingesetzt werden mußte. Die Untersuchung ergab, daß das Zink durch Schmelzen oder andere Einflüsse sich mit dem im Kessel befindlichen Kesselstein und Schlamm zu einer zusammengesinterten oder poröse zusammengebackenen Masse verbunden hatte, die fest an der Platte anhaftete.

In einem hiesigen Dampfkessel der mit 4^{at} arbeitete, wurden auf das Flammrohr mittels niedriger durchlöcherter Eisengestelle mehrere dicke Zinktafeln gebracht. Beim Oeffnen des Kessels zeigte sich auf dem Flammrohr eine sehr feste Kesselsteinschicht von 0,5 bis 1^{mm},5 Dicke, die vorwiegend aus schwefelsaurem Calcium bestand, unter dem Flammrohr eine 6 bis 8^{mm} dicke, sehr feste Kruste. Unter der Kesselsteinschicht waren die durch Hammerschäge der letzten Reinigung blos gelegten Stellen des Kesselbleches stark verrostet.

1^{l} des Speisewassers (I) und des Kesselwassers (II) enthielt:

---

[12] Mittheilungen des Magdeburger Vereins für Dampfkesselbetrieb, 1876 Heft 2 S. 73.

[13] Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie des deutschen Reiches, 1876 S. 330 und 586.

[14] Arbeitgeber, 1876 S. 12853.

Digitized by Google

	Milligrammäquivalente.		Milligramm.	
	I	II	I	II
Zink	0	0	0	0
Schwefelsäure	4,28	21,45	171	858
Chlor	4,31	169,50	153	6017
Salpetersäure	1,05	20,48	57	1106
Salpetrige Säure	Spur	Sehr stark	Spur	Sehr stark
Organische Stoffe . . .	0,59	19,40	94	3104
Kalk	9,15	48,20	256	1350
Magnesia	0,28	0,61	6	12
Davon durch Kochen fällbar				
Kalk	4,29	0	120	0

entsprechend

Kohlensaures Calcium	214mg	0mg
Schwefelsaures „	291	1458
Chlorcalcium	32	1484
Chlormagnesium	13	29.

Der ziemlich reichlich abgesetzte Schlamm bestand lufttrocken aus:

Schwefelsaures Calcium . . .	38,96 Proc.
Kohlensaures Calcium . . .	46,95 „
Kohlensaures Magnesium . . .	5,46 „
Unlöslich	2,28 „
Wasser u. s. w.	

Vor Anwendung des Zinks hatte sich eine 10 bis 12mm dicke, ziemlich feste Kruste gebildet. Die Analyse des Kesselsteins vor (I) und nach (II) Verwendung der Zinkeinlagen (Kruste unter dem Flammrohr) ergab:

	I	II
Kalk *(CaO)*	42,49	42,91
Magnesia *(MgO)* . .	1,12	6,44
Schwefelsäure *(SO_3)* .	34,56	14,68
Kohlensäure *(CO_2)* .	15,31	25,80
Unlöslich	1,48	1,92
Wasser	4,92	6,81
	99,88	98,56,

entsprechend

	I	II
Kohlensaures Calcium ($CaCO_3$)	34,30	58,55
Gyps ($CaSO_4.2H_2O$)	0	14,16
Calciumsulfat, halbgewässert ($CaSO_4.\frac{1}{2}H_2O$) . .	60,32	14,50
Magnesiumhydrat (Brucit MgO_2H_2)	1,62	9,34.

Trotz des verhältnißmäßig hohen Gehaltes des Speisewassers an schwefelsauren, salpetersauren und Chlor-Verbindungen war der Erfolg der Zinkeinlagen doch so zweifelhaft, daß das sogen. De Haën'sche Wasserreinigungsverfahren (1876 220 374) eingeführt wurde.

In dem Kessel einer Fabrik in Linden waren etwa 3mm dicke Zink-

Digitized by Google

platten eingelegt worden. 1^{l} des Speisewassers (I) und des beim Außerbetriebsetzen des Kessels abgelassenen Kesselwassers (II) enthielt:

	Milligrammäquivalente.		Milligramm.	
	I	II	I	II
Zink	0	0	0	0
Schwefelsäure	9,02	18,46	361	738
Chlor	7,12	202,80	253	7199
Salpetersäure	1,04	8,67	56	468
Salpetrige Säure . . .	Stark	Sehr stark	Stark	Sehr stark
Organisch	0,68	3,52	108	563
Kalk	15,08	88,12	422	2467
Magnesia	0,35	1,80	7	36
Davon durch Kochen fällbar				
Kalk	5,42	0	152	0

entsprechend

Kohlensaures Calcium	271^{mg}	0^{mg}
Schwefelsaures Calcium . . .	613	1255
Chlorcalcium	36	3866
Chlormagnesium	17	86.

Dem Chlorgehalt entsprechend, war das Kesselwasser demnach auf das 30 fache concentrirt; organische Stoffe und die Salpetersäure wurden hierbei theilweise zersetzt. Die Kesselsteinbildung war aber trotz des vorwiegenden schwefelsauren Calciums dieselbe, als sie früher ohne Zink gewesen war.

Die 10 bis 12^{mm} dicken, festen Kesselsteinkrusten bestanden aus:

Kalk *(CaO)*	37,98
Magnesia *(MgO)*	4,10
Schwefelsäure *(SO_3)* . .	46,25
Kohlensäure *(CO_2)* . . .	4,56
Wasser	3,49
Unlöslich	2,95
	99,33,

entsprechend

Anhydrid ($CaSO_4$)	54,42 Proc.
Schwefelsaures Calcium, halbgewässert ($CaSO_4 . ½ H_2O$)	26,54 „
Magnesiumhydrat (MgO_2H_2)	5,95 „
Kohlensaures Calcium ($CaCO_3$)	9,90 „

Eine Probe des bei 100° getrockneten Schlammes bestand aus:

Schwefelsaures Calcium	61,08 Proc.
Kohlensaures Calcium	30,30 „
Kohlensaures Magnesium	4,12 „
Unlöslich	1,39 „
Wasser, Eisenoxyd u. s. w.	

Das Zink war mit einer sehr dünnen Oxydschicht überzogen, sonst aber völlig unverändert.

(Schluß folgt.)

Digitized by Google

Ueber die Herstellung grösserer Gussstücke von Nickel und Kobalt.

Die Darstellung dieser strengflüssigen Metalle in größern und dabei dichten, blasenfreien Gußstücken hat nach einem Bericht von Professor Cl. Winkler[1] ihre ganz besondern Schwierigkeiten; im Verlauf der hierüber angestellten Versuche sind von jedem der in Rede stehenden Metalle wohl an 100^{k} in Mengen von je 2 bis 5^{k} eingeschmolzen und gegossen worden.

Besonders galt es: 1) die Erzeugung einer hinlänglich hohen Temperatur, 2) die Herstellung feuerfester Schmelzgefäße, 3) die Fernhaltung von Kohlenstoff und Silicium von den schmelzenden Metallen, 4) das Gießen in sauerstofffreier Atmosphäre, weil die Anwesenheit sauerstoffhaltiger Luft stets ein Saugen der Metalle und die Erzeugung blasiger Gußstücke zur Folge hat.

Als Schmelzapparat diente ein runder feuerfester Ofen mit hoher Esse, worin statt eines Rostes eine durchlochte Eisenplatte eingelegt worden war, welche gleichzeitig die Decke eines Windreservoirs bildete. Die Construction war eine ähnliche wie diejenige des bekannten Deville'schen Gebläseofens. In die Mitte der eisernen Platte kam auf einen sogen. Käse aus feuerfestem Thon der beschickte Tiegel zu stehen, worauf der Ofen mit Holzkohlen gefüllt und zu mäßiger Rothglut erhitzt wurde. Nachdem dies geschehen, wurde Kohle und Asche entfernt, der ganze Ofen gut gereinigt, frische Holzkohle aufgegeben und nun von unten der Wind eines Cylindergebläses zugeführt, welches in der Minute 7 bis 9^{cbm} Luft lieferte. Die Verbrennung erfolgte jetzt auf das lebhafteste unter Entwicklung hoher Hitze; durch fortwährendes Einstoßen eines eisernen Stabes in das Brennmaterial wurde das Hohlbrennen und das Kaltblasen des Tiegels sorgfältigst zu verhindern gesucht.

Holzkohle allein gab zu flüchtige Hitze; Koke allein ließ bald Verschlackung eintreten, es wurde deshalb mit dem Brennmaterial derart gewechselt, daß man schmolz:

5 Minuten lang mit reiner Holkohle
5 „ „ „ 2 Vol. Holzkohle und 1 Vol. Koke
5 „ „ „ 1 Vol. Holzkohle und 1 Vol. Koke
5 „ „ „ reiner Koke.

Bei Beobachtung dieser Regel erzielte man vollkommene, für das Auge ganz unerträgliche Blauglut und vermochte innerhalb 20 Minuten

[1] Vom Verfasser gef. eingesendeter Separatabdruck aus den Berichten der sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften, vom 21. Juli 1875.

Digitized by Google

5 bis 6k Kobalt oder Nickel sicher in dünnen Fluß zu bringen, ohne daß der Ofen zuschlackte. Es wurde sodann der Wind abgestellt, der thönerne Vorsetzer, welcher die Brust des Ofens bildete, abgenommen, das Brennmaterial behend herausgezogen und dem Tiegel, welcher zumeist vollkommen erweicht war, eine halbe Minute zu oberflächlicher Erstarrung gegönnt, worauf man ihn mit der Zange fassen und herausheben konnte. Der fest aufgeschmolzene Deckel wurde dann sofort mit Meißel und Hammer entfernt und das in blendender Glut befindliche Metall in eine Form aus trocknem Sand oder gebranntem Thon gegossen.

Die beim Schmelzen angewendeten Tiegel wurden nach vielen Variationen am zweckmäßigsten durch eine Combination mehrerer Tiegel aus verschiedenem Material erhalten. Einfache Tiegel, selbst die besten englischen Graphittiegel, widerstanden der Hitze nie, sondern flossen zusammen. Man setzte deshalb in einen derartigen Tiegel einen hessischen Thontiegel, füllte die Zwischenräume mit Chamotte aus und bettete in den Thontiegel mit Hilfe eines Magnesiafutters wieder einen großen Tiegel aus Elgersburger Porzellan ein. Es kam nur selten vor, daß alle drei Tiegel geschmolzen waren; gewöhnlich war der Graphittiegel ganz verschwunden und der hessische stark angegriffen, immerhin aber doch nur so, daß er im Verein mit dem Magnesiafutter noch eine hinlänglich schützende Hülle für den Porzellantiegel bildete. Die Deckel mußten die Stärke gewöhnlicher Mauerziegel haben, wenn sie nicht wegschmelzen sollten. Nachdem der Tiegel gefüllt war, wurde der Deckel aufgesetzt und das Ganze bis auf eine kleine Oeffnung mit einem Gemenge von gebranntem und ungebranntem Porzellanthon und Wasserglas lutirt. Hierauf mußte wenigstens 24 Stunden lang stark getrocknet und sehr vorsichtig angewärmt werden.

Die Tiegelbeschickung war folgende: Zunächst wurde reines geglühtes und gemahlenes Kobalt- oder Nickeloxydul mit 10 bis 12 Proc. reiner Stärke oder feinstem Weizenmehl innig gemischt und dieses Gemenge in einen Tiegel gebracht, welchen man in einen zweiten setzte, so daß alle Zwischenräume mit Holzkohlenpulver gefüllt werden konnten. Es wurde hierauf bis zum mäßigen Glühen erhitzt und erkalten gelassen. Der innere Tiegel enthielt dann Kobalt- oder Nickelmetall in Gestalt eines zarten Pulvers, welches jedoch etwas kohlenstoffhaltig war. Im Uebrigen enthielt es nur Spuren von Verunreinigungen, war frei von Eisen, Kupfer, Arsen, Schwefel u. s. w.; das Kobalt enthielt etwa 0,3 Proc. Nickel, wie umgekehrt das Nickel 0,3 bis 0,5 Proc. Kobalt enthalten mochte. Das feine Metallpulver wurde nun mit 25 bis 30 Proc. seines Gewichtes reinen Kobaltoxyduls bezieh. Nickeloxyduls innig

Digitized by Google

gemengt, das Gemenge in den in gedachter Weise umhüllten Porzellantiegel gebracht und, wie beschrieben, eingeschmolzen. Der Sauerstoff der zugesetzten Oxyde verbrannte hierbei den geringen Kohlenstoffgehalt der Metalle vollständig, und man fand schließlich nicht allein das reine Metall, sondern auch den zugesetzten Oxydüberschuß in vollkommenem Flusse.

Beim Gießen begann das Metall, sobald es in die Form gebracht worden war und erstarren wollte, gewöhnlich lebhaft zu schäumen und zu spritzen, wahrscheinlich weil es Sauerstoff absorbirt hatte, den es nun plötzlich entweichen ließ. Man erhielt in Folge dessen stets undichte, blasige Güsse. Es wurde deshalb um den Einguß der Form ein starker Baumwollendocht gelegt, welcher mit Theer oder Petroleum getränkt war. Bei der Annäherung des heißen Tiegels entzündeten sich diese und bildeten eine große reducirende Flamme, durch die hindurch das Gießen erfolgte. Auf solche Weise gelang es, das Metall vom absorbirten Sauerstoff zu befreien und Güsse zu erhalten, welche dicht oder doch fast ganz dicht waren.

Die Gußstücke ließ man langsam erkalten, befreite sie oberflächlich vom anhaftenden Sande und nahm dann mit Hilfe der Hobelmaschine an allen Seiten 5 bis 6^{mm} weg, wodurch die sogen. Gußschwarte vollkommen beseitigt wurde.

Silberextraction mittels unterschwefligsaurer Kalkerde.

D. W. Brunton macht über die Ausführung dieser zuerst von Kiß auf den Stewart-Schmelzwerken in George-town (Col. Nordamerika) angewendeten Methode (im Engineering and Mining Journal, März 1876 S. 226) die folgenden Mittheilungen.

Nachdem die Erze einer Chlorirung in Oefen unterworfen gewesen sind, werden dieselben in hölzernen, runden Fässern von 2^{m},7 Durchmesser und 1^{m},2 Höhe gebracht. Jedes Faß enthält 2^{t} Erz und ist im Innern mit einem rotirenden Arm (Schaufel) versehen. Die Fässer haben gleichfalls dichtschließende Deckel und über den Deckeln zwei mit Ventilen versehene Röhren zur Zuführung von Dampf und schwefliger Säure.

In die mit dem erforderlichen Quantum Erz gefüllten Fässer wird nun die unter dem Namen Hunt und Douglas-Flüssigkeit bekannte Lösung von Chlornatrium und Eisenchlorür aus einem oberhalb der Fässer stehenden Behälter gelassen. Die Fässer werden dann durch die Deckel geschlossen und die darin befindlichen rotirenden Arme durch

Digitized by Google

Maschinen in Bewegung gesetzt, während zugleich durch eine der erwähnten Röhren den Fässern schweflige Säure zugeführt wird und durch die zweite Röhre Wasserdampf, um den Inhalt der Fässer auf das höchst Mögliche zu erhitzen. Alles im Erz befindliche Kupferoxyd wird jetzt durch das Eisenchlorür aufgelöst.

Die zugeführte schweflige Säure wird in einer geschlossenen Retorte dargestellt, welche mit Schwefelkies und Rohschwefel gefüllt ist, und in die ein starker Windstrom geleitet wird. Die Retorte mündet in eine der mit den Fässern in Verbindung stehenden Röhren. Im Falle man die schweflige Säure in diesem Stadium des Processes der Masse nicht zuführte, so würde aus Eisenchlorür durch den oxydirenden Bestandtheil im Erz Eisenchlorid gebildet und Kupfer niedergeschlagen werden. Vermöge der Anwesenheit von Chlornatrium verwandelt nun das Chlorkupfer alles im Erze befindliche Schwefelsilber in Chlorsilber nach Maßgabe der folgenden Gleichung:

$$2\,Cu\,Cl_2 + Ag_2\,S + Na\,Cl = 2\,Ag\,Cl + Cu_2\,Cl_2 + Na\,Cl + S.$$

Nachdem die rotirenden Arme in den Fässern 5 Stunden lang in Bewegung waren, setzt man dieselben in Ruhe, damit die Lösung sich absetzen kann, und sobald dieselbe sich geklärt hat, wird sie abgezapft und Wasser in die Fässer gelassen, auch wieder Dampf hinzugeführt und die rotirenden Arme von Neuem in Bewegung gesetzt. Nach zweistündigem Waschen mit heißem Wasser wird der Apparat dann wieder in Ruhe gerückt, damit der Inhalt sich absetze. Das klare Wasser wird jetzt abgelassen und hierauf unterschwefligsaure Kalkerde mittels eines Gummischlauches aus dem oberhalb der Fässer stehenden Reservoir in die letztern geführt; die rotirenden Arme werden wiederum angelassen und die Lösung durch Dampf auf 38° erhitzt. Der Apparat wird jetzt 4 Stunden lang in Thätigkeit erhalten und danach eingestellt, damit die Flüssigkeit sich klären kann, und die klare Silberlösung wird nun abgezapft.

Ist das Erz sehr reich an edlen Metallen, so wird die Behandlung mit unterschwefligsaurem Kalk wohl 3 Stunden lang wiederholt. Nachdem letzteres Salz abgezogen ist, behandelt man das Erz wiederum mit zu etwa 40° erhitztem Wasser, welches dann nach dem Klären abgelassen wird. Endlich entleert man das Faß von dem Erz, indem man einen Strom Wasser darauf leitet, während man zugleich die rotirenden Schaufeln in Bewegung setzt und vorher noch ein am Boden des Fasses befindliches Abzugloch öffnet. Auf diese Weise kann der Apparat in wenigen Minuten entleert, gereinigt und für eine neue Charge vorbereitet werden.

Digitized by Google

Die Chlornatrium-Eisenchlorür-Lösung führt man nach dem Abzapfen vom Operationsfasse durch ein Filtergefäß, um mechanische Unreinigkeiten daraus zu entfernen, und leitet dieselbe hierauf durch eine Anzahl kleiner, mit Eisenstücken gefüllter Behälter, um das Kupfer darin niederzuschlagen und die Flüssigkeit auf ihre ursprüngliche Zusammensetzung zurückzuführen. Der hierbei stattfindende Proceß ist aus folgender Gleichung ersichtlich:

$$Cu_2Cl_2 + NaCl + Fe = 2Cu + FeCl_2 + NaCl.$$

Die Flüssigkeit ist nun wieder für den Gebrauch fertig und wird in das dafür bestimmte Reservoir gepumpt. Das Waschwasser wird auf dieselbe Weise behandelt, in kupfernen Pfannen auf 15° B. eingedampft und ebenfalls in das betreffende Reservoir geschafft.

Die das Silber enthaltende unterschwefligsaure Lösung wird durch Filterbehälter in große Niederschlagsgefäße geleitet. Die Art, in welcher die Lösung von Statten geht, erläutert die folgende Gleichung:

$$2AgCl + 3CaS_2O_3 = Ag_2Ca_2S_6O_9 + CaCl_2.$$

Das Silber wird durch Schwefelcalcium aus der Lösung gefällt; nach Zusatz des Niederschlagsmittels rührt man stark, für einige Minuten, und läßt dann den Niederschlag sich auf dem Boden des Gefäßes sammeln. Der chemische Vorgang dabei ist folgender:

$$Ag_2Ca_2S_6O_9 + CaS = Ag_2S + 3CaS_2O_3.$$

Nachdem die Flüssigkeit sich geklärt hat, wird sie in das Regeneratorgefäß gelassen und schweflige Säure hindurch geführt, wodurch alles beim Füllen etwa überschüssig angewandte Schwefelcalcium in folgender Weise umgewandelt wird:

$$2CaS + 3SO_2 = 2CaS_2O_3 + S.$$

Die regenerirte Flüssigkeit wird dann gleichfalls zu fernerm Gebrauch in das betreffende Reservoir gepumpt. Das Wasser, mit welchem das Erz nach der Behandlung mit unterschwefligsaurem Kalk gewaschen wurde, wird auf die gleiche Weise regenerirt, in eisernen Pfannen auf 8° B. eingedampft und in das Reservoir gepumpt.

Sobald nun der Niederschlag in dem betreffenden Gefäße sich zu 125 bis 150^{mm} Höhe angesammelt hat, wird er zur Entfernung aller Unreinigkeiten mit heißem Wasser gewaschen, dann getrocknet und bei niedriger Temperatur in einem kleinen Flammofen geröstet, bis aller Schwefel ausgetrieben ist. Flußmittel, wenn solche erforderlich sind, werden noch zugesetzt und die Temperatur so erhöht, daß die ganze Masse in Fluß geräth. Man zieht dann die Schlacke ab und schöpft das reine Metall in Formen.

Im Falle die Schlacken mehr als 20 Unzen Silber pro Tonne (etwa $^1/_2$ pro Mille) enthalten, werden sie zum Erz zurückgegeben.

Digitized by Google

Die durch diesen Proceß veranlaßten Unkosten, worin die Kosten für das Pulverisiren und das Chloriren des Erzes nicht inbegriffen sind, betragen für die Tonne:

Arbeitslohn	1,87	Dollars
Brennmaterial	1,13	„
Chemikalien	1,60	„
Röſten und Schmelzen . .	1,20	„
Summe	5,80	Dollars.

Die Flecken und Wolken, die dunklen Rücken und Leisten in stückfarbenen Tuchen, die Ursachen und die Verhütung derselben.

Die Klagen über diese in der Stückfärberei vorkommenden Mängel und Fehler sind so alt, wie die Stückfärberei selbst, und es ist wohl selten, daß ein Färber oder Tuchfabrikant in seiner Praxis nicht mit diesem Uebel zu kämpfen gehabt hätte, wiewohl dem Ersteren vielleicht in nur seltenen Fällen die Schuld beigemessen werden kann.

Was nun zunächst die erwähnten Flecken und Wolken anbelangt, so charakterisiren sich solche als größere und kleinere Fladen, die in der Färbung bald heller, bald dunkler als der ursprüngliche Ton des Tuches auftreten, und deren Conturen allmälig wieder in denselben verlaufen. Die helleren Wolken rühren zumeist von einem in der Walke im Tuche zurückgebliebenen Seifenüberschuß her, der sowohl durch eine ungenügende Lösung der im Tuche enthaltenen Fettbestandtheile, Leim, Oel oder Olein, bei dem der Walke vorhergehenden Waschen entstanden ist, als auch durch mangelhaftes Abläutern des Stückes nach der Walke seine Erklärung findet. Beide Nachlässigkeiten sind selbstverständlich dem Walker zuzuschreiben, und sind diese Uebelstände für den Färber um so unangenehmer, als in den zumeist weißen Tuchen sich dieser Seifenrückstand durch die Prüfung mit dem Auge nur schwer constatiren läßt. Der Färber kann sich gegen die Nachtheile, welche diese Unachtsamkeit des Walkers für ihn selbst im Gefolge haben kann, nur dadurch sichern, daß er bei dem dem Ansieden oder Färben des Tuches vorhergehenden Netzen desselben im warmen Wasser das Stück einer genauen Besichtigung unterzieht.

Läßt der Färber das Tuch möglichst glatt und ohne Falten mehrmals über den Haspel durch warmes Wasser laufen, und findet er, daß sich in demselben noch Stellen zeigen, welche das Wasser nicht auffaugen

Digitized by Google

wollen, und an denen dieses gleichsam an der obern Schicht der Waare hängen bleibt, ohne in den Kern derselben einzudringen, was sich sogar bei oberflächlicher Besichtigung leicht erkennen läßt, so kann er ruhig das Stück zur nochmaligen vollständigen Reinigung an den Walker zurückgeben. Unterläßt er dies dennoch, dann wird allerdings der zweite Theil der Schuld auf ihn selbst übertragen werden müssen.

Die in den Tuchen auftretenden dunklen Flecken sind meistentheils einer beim Decaturverfahren eingetretenen Unregelmäßigkeit zuzuschreiben und basiren gewöhnlich auf nasse Stellen, welche durch das bei Einströmung des Dampfes in die Decaturwalze hineingerissene condensirte Wasser entstanden sind. Hiergegen empfiehlt es sich, den Condensator während der Decatur möglichst oft zu entleeren, damit das Wasser sich nicht in einem solchen Maße ansammeln kann, daß es von dem entströmenden Dampfe mit in die Walze hineingerissen wird. Auch ist es rathsam, mit einer Dampfspannung unter 3^{at} nicht zu decatiren (im Gegentheil höher), weil bei zu niederm Dampfdruck die Condensation der Dämpfe viel rascher und in viel größerm Maße eintritt als in höherer Spannung. Je nachdem nun das Speisewasser des Dampfentwicklers mit mineralischen Bestandtheilen verunreinigt ist, z. B. Eisen, Kalk ꝛc., je nachdem werden die durch das Condensationswasser entstandenen Flecken einen verschiedenen Ton annehmen: röthlich, bräunlich ꝛc., je nach der Grundfarbe. Bei Schwarz mit bläulichem Schein erscheinen die durch mit Eisentheilen versetzten Wasser entstandenen Flecken tiefschwarz resp. kohlschwarz, welche in der Aufsicht gewöhnlich eine bronzeschillernde Färbung annehmen. Das sicherste Mittel, diese Condensationswasserflecken gänzlich zu verhüten, besteht wohl darin, die Decaturwalze mit selbstthätigem Wasserabfluß zu versehen, wie auch schon eine solche Einrichtung in der Praxis sich bestens bewährt hat.

Was die dunklen Rücken und Leisten der stückfarbenen Tuche betrifft, so kann deren Ursache ebensowohl in einem Versehen in der Decatur, als auch in der Färberei gesucht werden. Zunächst empfiehlt es sich, bei Anwendung eisen- und kalkhaltiger Wässer in der Walke resp. Wäsche nach derselben, die Tuche nicht über einen Bock zum Vertropfen zu hängen, sondern diese in horizontaler Lage über einen Lattentisch aufzutafeln, damit das ablaufende Wasser nicht stundenlang, ja fast den ganzen Tag über in den Leisten des Tuches, sowie den zunächst daran stoßenden Partien desselben sitzen bleibt und diese mehr oder weniger mit Eisentheilchen sättigt. Eventuell kann man die Tuche auch bis zur Vornahme auf die Rauhmaschine auf einer Centrifuge gut und gleichmäßig entwässern.

Digitized by Google

Die dunklen Rücken entstehen zumeist durch zu niedere Dampfspannung bei der Decatur, da die rasche Condensation der Dämpfe den Rücken des Tuches mehr oder weniger durchfeuchtet, wodurch beim Färben desselben die dunklere Nüancirung des Rückens hervortritt. Man umgeht dies dadurch, daß man den Rücken des aufgewickelten Tuches gut mit einem Stück alten Tuches einhüllt resp. umwickelt, damit derselbe durch die condensirten Dämpfe nicht durchfeuchtet werden kann, oder daß man überhaupt Decaturwalzen von doppelter Breite anwendet, auf welchen das Tuch, ohne im Rücken gestoßen zu werden, in voller Breite aufgewickelt werden kann. Bei feinen und hochfeinen Waaren hat dieses Verfahren jedoch sein Bedenken, weil durch den Druck der rohen Linkseite auf die Rechtseite der Lüster derselben wesentlich beeinträchtigt wird.

Bei allen stückfarbenen Tuchen, zu denen zur Erreichung des Tones Eisenvitriol zum Abdunkeln angewendet werden muß, muß sich der Färber hüten, diese behufs Verkühlung auf Böcken zu tafeln und so längere Zeit hängen zu lassen. Die mit Eisenvitriol gesättigte Flotte senkt sich in diesem Falle schnell nach den Leisten hin und bleibt dort 12 bis 15^{cm} von denselben, anfänglich ganz unmerklich, sitzen, welche Sättigung nach den Leisten hin immer mehr zunimmt und somit das Tuch an diesen Stellen in ganz gleichem Verhältniß mit Eisenvitriol inficirt. Das Tuch dunkelt entsprechend dieser allmälig zunehmenden Sättigung nach, und sind alle nachher dagegen angewendeten Mittel in der Regel ohne allen Erfolg.

Auch hier müssen die Tuche, statt auf den üblichen Böcken, auf Lattentischen horizontal verkühlt werden, und sobald dies geschehen, auf die Waschmaschine zur Abläuterung gegeben werden. Im Behinderungsfalle lasse man dieselben wenigstens auf einer Centrifuge gleichmäßig entwässern und man wird mit diesem Uebelstand, soweit es die Färberei betrifft, nicht mehr zu kämpfen haben. C. F. (Nach dem Centralblatt für Textilindustrie, 1876 S. 478.)

Die Kosten der Betriebskräfte für das Kleingewerbe; von Prof. Grove in Hannover.[1]

Bei der Anschaffung einer Betriebsmaschine für das Kleingewerbe spielt selbstverständlich die Frage nach dem Preise der Arbeit, welche die Maschine leisten soll,

[1] Nach einem in der Generalversammlung des Gewerbevereins für Hannover gehaltenen Vortrage, aus dem Hannoverschen Wochenblatt, 1876 S. 270.

Digitized by Google

eine wichtige Rolle, und dürfte daher eine vergleichende Uebersicht der Kosten, welche eine Pferdekraft in jeder Stunde bei den bewährten Motoren des Kleingewerbes verursacht, verbunden mit einer kurzen Aufzählung der sonstigen Eigenschaften dieser Maschinen nicht ohne Nutzen sein. Wird der Betrachtung eine Betriebskraft von etwa 2e zu Grunde gelegt, so kommen hier in Frage die kleine Dampfmaschine, die calorische Maschine, die Gaskraftmaschine resp. Petroleummaschine, die Wasserdruckmaschine und die Betriebskräfte der Pferde und der Arbeiter.

Die kleine Dampfmaschine.

Die Anschaffungskosten, d. i. Preis der Maschine mit geringer Expansion und ohne Condensatin und des Kessels incl. Fundament, Aufstellung, Kesseleinmauerung und massivem Schornstein, werden etwa 1400 M. pro Pferdekraft betragen. Für Verzinsung und Amortisation dieser Summe, sowie für Reparaturen müssen etwa 12 Proc. jährlich gerechnet werden, also pro Stunde eines 10stündigen Arbeitstages, deren 300 im Jahre sind	5,6 Pf.
Die Maschine verbrennt pro Stunde und Pferdekraft 4k,5 guter Kohlen, welche bei einem Preise von 2 Pf. für 1k kosten	9,0 „
Wartung der Maschine und Heizung des Kessels 3 M. täglich für 2e, also pro Stunde und 1e	15,0 „
Für Schmiermaterial, Kitt, Hanf ꝛc.	2,0 „
Mithin kommt 1e stündlich	31,6 Pf.

Bei einer locomobilen oder halblocomobilen Maschine (stehender oder liegender Kessel, ohne Einmauerung und mit Blechschornstein) kommt die erste Anlage etwas billiger, indessen fallen die Amortisations- und Reparaturkosten wieder so viel höher aus, daß der Preis von 1e etwa denselben Werth erreicht.

Die Dampfmaschinen dürfen wegen der Explosionsgefahr ihrer Kessel und des Rauches ihrer Schornsteine bei Kohlenfeuerung nicht ohne Genehmigung der Behörden angelegt werden. Sie eignen sich wegen der Kesselheizung, welche fast eine Stunde vor Inbetriebsetzung der Maschine beginnen muß und bei jedem Stillstande der Maschine der Abkühlung nutzlos ausgesetzt ist, nur für einen während des Tages ununterbrochenen Betrieb. Auch ist das große Raumbedürfniß ihrer Anlage oft hinderlich.

Die calorische Maschine.

Die calorische Maschine von Ericsson (vgl. 1876 219 196. 552) ist wegen ihrer geringen Dauer in Folge der Einflüsse der hohen Lufttemperatur auf die arbeitenden, also sich abnützenden Theile und wegen ihres geräuschvollen Ganges aufgegeben; dagegen hat die Lehmann'sche Maschine (vgl. 1876 219 196), welche von der Berlin-Anhaltischen Maschinenfabrik in Berlin und Dessau (vgl. 1876 219 371) bis 3e gebaut wird, das Feld behauptet. Sie ist eine sogen. geschlossene calorische Maschine, d. h. ein und dasselbe arbeitende Luftquantum wird in derselben abwechselnd erwärmt und dann wieder abgekühlt. Da die Luft mit den beweglichen Theilen nur im abgekühlten Zustande in Berührung tritt, so erklärt sich die größere Haltbarkeit jener Theile, der Ericsson'schen Maschine gegenüber. Der Gang der Maschine ist vollkommen geräuschlos. Die Aufmauerung des Ofens der Maschine erfordert nicht unbeträchtlichen Raum und erschwert die Aufstellung der Maschine in höheren Geschossen. Der Uebelstand des Anheizens und der fortgesetzten Wartung ist auch hier

Digitized by Google

vorhanden, wenn auch in geringerm Maße als bei der Dampfmaschine. Der Betrieb der Maschine erfordert das Vorhandensein einer nicht unbedeutenden Menge Kühlwassers.

Für Amortisation, Verzinsung und Reparaturen muß ein höherer Satz als bei Dampfmaschinen eingeführt werden; rechnen wir 15 Proc. jährlich, so macht dies bei dem Anschaffungspreise von 2000 M. pro 1e stündlich		10,0 Pf.
Täglicher Koksverbrauch 2 Scheffel zu 50 Pf. oder Täglicher Kohlenverbrauch 1 Scheffel zu 80 Pf.	Im Mittel stündlich	9,0 „
Die Wartung nimmt wegen des in Pausen ausführbaren Heizens nur etwa einen halben Tag in Anspruch, kommt also täglich auf 1,5 M. für 2e und stündlich pro 1e		7,5 „
Für Schmiermaterial, Hanf ꝛc.		2,0 „
	Kosten von 1e stündlich	28,5 Pf.

Die Gaskraft- und Petroleummaschine.

Von den Gaskraftmaschinen (vgl. 1876 **219** 196. 522) hat sich die ebenfalls bis zu 3e ausgeführte Construction der Gasmotorenfabrik, vormals Langen und Otto in Deutz, wegen ihres guten Effectes eingebürgert, während die Maschinen von Lenoir und von Hugon als unökonomisch verlassen sind. Die Langen'sche Maschine hat dies dem Princip der freien Kolbenbewegung während der Explosion des Gas- und Luftgemenges, welches durch eine kleine Gasflamme sicher angezündet wird, zu danken. Allerdings ist mit dem Emporschießen des Kolbens ein starker Rückstoß auf den Cylinderboden verknüpft, dessen Aufnahme ein gehöriges Fundament verlangt und eine Aufstellung der Maschine in den obern Geschossen erschwert. Die Maschine gewährt die große Annehmlichkeit einer jederzeit möglichen In- und Außerbetriebsetzung, einer sehr geringen Wartung und eines der Leistung proportionalen Gasverbrauches; aber sie verursacht heftiges Geräusch beim Gange, und die entweichenden verbrannten Gase sind dem Athmen der Arbeiter nicht zuträglich, weshalb sich ihre Aufstellung in den Arbeitsräumen selbst nicht empfiehlt. Die Kosten stellen sich folgendermaßen:

Für Amortisation, Verzinsung, Reparatur, 15 Proc. des Anschaffungspreises von 1500 M. pro 1e, d. i. stündlich		7,5 Pf.
Gasverbrauch 0cbm,8 pro Stunde und 1e zu 17,5 Pf.		14,0 „
Wartung		2,0 „
Oel ꝛc.		2,0 „
	Kosten von 1e stündlich	25,5 Pf.

Die Langen'sche Maschine wird auch für Petroleum eingerichtet, wodurch sie nicht mehr von einer am Orte bestehenden Gasanstalt abhängt, und stellen sich alsdann die Kosten noch etwa 2 Pf. geringer. [1]

Die Wasserdruckmaschine.

Wasserdruckmaschinen werden gebaut in guter Construction von Schmid in Zürich, Wyß und Studer daselbst, Haag in Augsburg [2], Kiesser und Engel-

[1] Vgl. Teichmann *1876 **220** 116. Brayton's Petroleummotor *1876 **221** 195.

[2] Vgl. Schmid 1872 **203** *81. 332. 1874 **211** *329. **212** *5. 1875 **215** *15. — Wyß und Studer 1874 **212** *278. 1875 **218** *281. — Haag 1875 **215** *194.

Digitized by Google

mann in Ehrenfels-Cöln u. A. Die Einrichtung dieſer Maſchinen iſt wenig von einander abweichend und ſtützt ſich auf die Anwendung eines oſcillirenden Cylinders, deſſen Bewegung die Steuerung des Waſſers ſelbſt beſorgt. Ihre Annehmlichkeit beſteht in der Möglichkeit der Aufſtellung in jedem bewohnten Raume wegen ihres geringen Raumbedürfniſſes, ihrer Sauberkeit und des völlig geräuſchloſen Ganges. Sie verlangen keine beſondere Wartung und ſind jederzeit durch Oeffnung oder Schluß des Waſſerhahnes in oder außer Betrieb zu ſetzen, ſobald das Betriebswaſſer in entſprechender Menge von gehörigem Drucke vorhanden iſt. Ein großer Nachtheil iſt der für kleine und große Laſten bei derſelben Maſchine gleichbleibende Waſſerverbrauch. Die Betriebskoſten ſtellen ſich ſehr hoch, wie die folgende Berechnung zeigt:

10 Proc. des Anſchaffungspreiſes 750 M. pro 1e für Amortiſation, Verzinſung und Reparaturen, alſo ſtündlich pro 1e	2,5 Pf.
9cbm Betriebswaſſer von 40m Druckhöhe pro 1e, 1cbm zu 10 Pf. . . .	90,0 „
Wartung und Oel	3,0 „
Koſten von 1e ſtündlich	95,5 Pf.

Wir haben es hier alſo in der That mit einer ſehr theuern Betriebskraft zu thun, während die Lehmann'ſche Maſchine und die Gaskraftmaſchine der kleinen Dampfmaſchine ſogar etwas überlegen ſind. Einer Conceſſion zu ihrer Anlage bedürfen die mit der Dampfmaſchine verglichenen Maſchinen nicht.

Wollte man Pferde zum Betriebe verwenden, ſo würden die Koſten eines derſelben incl. des Göpels 4,5 M. täglich betragen, alſo in einer Stunde 45 Pf. Am theuerſten wird die Betriebskraft durch Benützung von Arbeitern, deren etwa 8 zur Erzielung von 1e erforderlich ſind, und welche bei einem Tagelohn von 2,5 M. ſtündlich $(8 \times 2{,}5) : 10 = 2$ M. koſten, alſo doppelt ſo viel wie die Waſſerdruckmaſchine.

Weſentlich billiger als die genannten Betriebskräfte ſtellt ſich die Kraft einer ſtarken Dampfmaſchine. Nehmen wir zur Vergleichung eine etwa 100e-Maſchine mit ſtarker Expanſion und mit Condenſation, ſo haben wir die Rechnung folgendermaßen:

11 Proc. des Anſchaffungspreiſes von etwa 900 M. pro 1e für Amortiſation, Verzinſung und Reparatur, d. i. ſtündlich	3,3 Pf.
1k,5 Kohlen pro 1e und Stunde zu 2 Pf.	3,0 „
Wartung der Maſchine und Heizung der Keſſel, 12 M. täglich auf 100e, alſo auf 1e und 1 Stunde	1,2 „
Schmiermaterial, Kitt ꝛc.	1,0 „
Koſten von 1e ſtündlich	8,5 Pf.

d. i. nur etwa der vierte Theil der Koſten, welche eine kleine Dampfmaſchine verurſacht. Es erſcheint daher das mitunter eingeſchlagene Verfahren, große Betriebsmaſchinen zu bauen in Verbindung mit Werkſtätten, welche nebſt der entſprechenden Betriebskraft leihweiſe an Gewerbtreibende abgegeben werden, vom Standpunkte der Beſchaffung billiger Betriebskraft als ganz rationell.

Digitized by Google

Miscellen.

Die Felsensprengung am Hellgate bei New-York.

Die nördliche Einfahrt in den Hafen von New-York, der sogen. East-River, welcher durch das der Küste vorliegende Long-Island gebildet wird, ist an einer Stelle, Hellgate (Höllenthor) genannt, derart durch Klippen und Felsenriffe verlegt, daß der Verkehr von Schiffen größern Tonnengehaltes gänzlich unmöglich war. Um dieses Schifffahrtshinderniß zu beheben und um die Fahrt nach England um mindestens 8 Stunden zu verkürzen, wurde (nach Mittheilung des Scientific American von einem deutschen Ingenieur, A. W. v. Schmidt) die großartigste Felsensprengung geplant, die bis jetzt in der Geschichte der Ingenieur-Wissenschaft verzeichnet steht. Der ganze gefährliche Grund, in einem Flächenraum von 9^{ha}, wurde unterminirt, das felsige Material herausgeschafft und so unterhalb der Wassersohle ein Raum geschaffen, groß genug um alle Felsentrümmer zu bergen und den größten Schiffen von 8^{m} Tiefgang genügende Wassertiefe zu geben. Wir hatten Gelegenheit, dieses wahrhaft großartige Unternehmen kurz vor seiner Vollendung zu besichtigen. An der Westküste des Eilandes, etwa 6^{km} oberhalb der imposanten, 487^{m} spannenden East-River-Brücke, deren Wunderbau ein würdiges Gegenstück bildet, war ein mächtiger Kofferdamm in dem Meeresarm hinausgebaut. Geschützt von demselben, senkte sich ein Schacht herab, 36^{m} lang, 19^{m} breit, 10^{m} unter den Wasserspiegel, und von diesem aus strahlenförmig waren 10 mächtige Stollen in den Felsengrund hineingebohrt, an ihrer Mündung etwa 3^{m} breit bei 5^{m} hoch, einige bis 100^{m} lang unter den Boden des jetzigen Wasserlaufes getrieben, in zahlreichen Verästungen, durch Quergallerien verbunden, im Ganzen einen Tunnel von 2250^{m} darstellend. So stand der gewaltige Bau, einem Riesendome vergleichbar; das reichlich durchsickernde Wasser mochte wohl die Stimmung etwas beeinträchtigen; dafür weckte es das Bewußtsein um so lebhafter, daß uns nur ein schwaches, brüchiges, von wenig Pfeilern gehaltenes Dach vor den Fluthen des atlantischen Oceans schützte. Denn es sollte so wenig als möglich Material zur Sprengung zurückbleiben; daher wurde 1^{m} als Maximalstärke der Decke festgestellt und entsprechend der Figuration des Meerbodens, welche durch 22 000 Sondirungen von Fuß zu Fuß ermittelt worden war, die Höhe der Tunnels bestimmt.

Die Herstellung der Bohrlöcher zum Vortreiben der Tunnels geschah mit Gesteinsbohrmaschinen verschiedener Constructionen, welche durch comprimirte Luft betrieben wurden; das fortwährend zuströmende Wasser wurde durch zwei Dampfpumpen entfernt, die es in gewaltigem Strahle über die Brüstung des Kofferdammes warfen; das durch die Sprengungen ausgebrochene Material endlich wurde auf Grubenbahnen zu dem Hauptschachte geführt und dort mittels eines mächtigen Drehkrahnes herausgehoben. Am obern Rande des Schachtes stand das Maschinenhaus, Kessel und Pumpen für die Luftcompression und die Maschine für den Drehkrahn; für die Wasserhaltung war ein kleinerer Kessel am Boden des Schachtes aufgestellt.

Im October 1869 war das große Werk begonnen worden; einige Jahre durch Sparsamkeit des amerikanisches Congresses verzögert, wurde es endlich im Laufe des J. 1876 vollendet. Am 24. September mochte wohl mancher Bewohner von New-York und Brooklyn sich mit bittern Sorgen erheben, denn die Bevölkerung hegte die weitgehendsten Befürchtungen, wenn sie der 23 600^{k} Nitroglycerin gedachte, welche in den 4462 Bohrlöchern am Hellgate verschlossen waren.

Jedoch mit Unrecht; um 2 Uhr 50 Minuten Nachmittags wurde der galvanische Strom durch die Zünder gesendet — wie es heißt von dem dreijährigen Töchterchen des leitenden Ingenieurs General J. Newton — eine donnernde Explosion erfolgt, auf 8^{km} hörbar, aber nicht den geringsten Unfall verursachend, und der Ocean wogte durch die zersprengten Hallen des Felsenbaues. M-M.

Ueber die glücklich vollzogene Sprengung berichtet uns Ingenieur Ernst Bilhuber aus New-York, wie folgt:

Am 21. September war Alles in Ordnung gebracht, Pumpen und Gerähtschaften aus dem unterminirten Gewölbe geräumt und dieses selbst mittels eines mächtigen

Digitized by Google

Heberrohres in Verbindung mit dem außen stehenden Wasser gesetzt. Beim Steigen der Fluth füllte sich der Heber und das Wasser strömte Tag und Nacht, um das ganze Gewölbe nebst seinem Stollen mit Wasser zu füllen und dadurch die Erschütterung beim Sprengen zu mäßigen und das Emporschleudern von Felsstücken aus dem Wasser zu verhindern.

Am Sonntag Nachmittag 2 Uhr 51 M., nach Abfeuern des dritten Warnungsschusses, erfolgte die Explosion. Ueber dem gesprengten Gewölbe erhob sich eine schäumende weiße Wasserwand von 6000 bis 10 000^{qm} Ausdehnung 18 bis 25^{m} hoch und war einer Wassergarbe zu vergleichen, in welcher die Köpfe der einzelnen Strahlen leicht zu unterscheiden waren. Gleichzeitig stieg ein mit Rauch, Fels- und Holzstücken vermischter Wasserstrahl über die Wand empor, und es ertönte ein dumpfer rollender Donner. Nur ein leichtes Erzittern des Erdbodens war zu verspüren und ein dicker brauner Wasserring trieb sich in immer weiterm Bogen über den Meeresarm, die Ufer mit Schaum bedeckend. — Fünf Minuten später war die ehedem so gefährliche Stelle mit einer Unzahl von Fahrzeugen bedeckt, und Sondirungen bestätigten ein vollkommenes Gelingen der Sprengung.

Das Ereigniß verlief ganz ohne Schaden; kein einziges Fenster wurde eingedrückt; nur auf der Seite gegen Astoria (einem auf Long-Island liegenden Vorstädtchen New-Yorks) trieb eine Wasserwelle bis 75^{m} aufs Land hinein und wusch theilweise die Erdbekleidung des bombenfesten Gebäudes hinweg, von welchem aus der elektrische Funken zur Entzündung der Patronen abgegeben wurde. Im Ganzen sind etwa 24 000^{k} Dynamit und Nitroglycerin zur letzten Sprengung aufgewendet worden.[1]

Die Arbeiten währten 7 Jahre und verursachten einen Aufwand von 1 700 000 Dollars; die Leitung führten als Chefingenieur General Newton, als seine Assistenten Ingenieur Striedinger (ein Deutscher) und Capitän Mercur.

Hartgußwalzen.

Zu den bekannten Verfahren (vgl. 1875 **217** 154. ***218** 491. 1876 **221** 484) für den Guß von Hartwalzen ist noch folgende, von der Société des fonderies et forges de l'Horme patentirte Methode zu notiren. Soll der Mantel der Walze aus weißem Roheisen, der Kern und die Zapfen aus grauem Gußeisen hergestellt werden, so wird jede der beiden Roheisensorten für sich durch einen besondern Einguß in die Form gebracht; sie werden aber von einander getrennt gehalten durch einen in die Form eingesetzten schwachen Hohlcylinder von Gußeisen, dessen Wanddicke derart bemessen ist, daß durch die Wärme des eingegossenen geschmolzenen Roheisens ein oberflächliches Zusammenschmelzen desselben mit dem ihn innen und außen umgebenden Eisen stattfindet.

Das Woolf'sche System bei Locomotiven.

Die Einrichtung einer Dampfmaschine mit Hoch- und Niederdruckcylinder, mit einem zwischenliegendeu Sammelraum und um 90^{0} versetzten Kurbeln, auf welche die Kolben der beiden Dampfcylinder wirksam sind, dieses Dampfmaschinensystem, für welches wir noch immer keinen andern Ausdruck haben als den falschen „Woolf'sches" oder den nichtssagenden „combinirtes" System, ist nun auch auf Locomotiven angewendet worden. Der französische Ingenieur A. Mallet hat in den Locomotivwerkstätten des Creuzot eine Locomotive für die von Bayonne nach Biaritz führende Localbahn bauen lassen, die statt zweier gleichgroßen Hochdruckcylinder auf der einen Seite einen Hochdruckcylinder von 240^{mm}, auf der andern Seite einen Niederdruckcylinder von 400^{mm} Durchmesser besitzt.

Die Kurbeln der Treibräder sind wie gewöhnlich um 90^{0} versetzt, der Hub ist beiderseits gleich und beträgt 450^{mm}. Die übrigen Dimensionen der Maschine sind 47^{qm},1 Heizfläche, davon 4,6 in der Box, 42,5 in den Rohren, und 1^{qm} Rostfläche. Kesselspannung 10^{at}, Raddurchmesser 1^{m},200. Gewicht im Dienst 18^{t}.

[1] Während der Vorarbeiten verloren 6 Mann ihr Leben: 3 Arbeiter bei einer Dynamitexplosion, 1 Bergmann durch ein herabgefallenes Felsstück und 2 Mann in Folge unvorsichtiger Annäherung eines entzündeten geladenen Bohrloches.

Digitized by Google

Auffallend ist die geringe Heizfläche im Verhältniß zum Gewicht, ein Umstand, der auf die ökonomische Verwendung des Dampfes hinweist; dabei soll durchaus keine Verminderung der Blasrohrwirkung bemerkbar sein, obwohl der Auspuff des Hochdruckcylinders entfällt. Beim Anfahren und auf großen Steigungen ist in beiden Cylindern directer Dampf zu geben; eine einfache Vorrichtung hierzu, Patent Duboeq, wurde schon 1872 bekannt gemacht und ist selbstverständlich unerläßliche Bedingung.

Es mag wohl zugegeben werden, daß sich auf diese Weise, wenn rationell durchgeführt, eine wesentliche Oekonomie erzielen läßt; interessant wäre es aber zu wissen, bis zu welchen Geschwindigkeiten man bei der so ungleichen Kraftäußerung der beiden Maschinenseiten gehen kann, ohne die Stabilität zu gefährden. M-M.

Sandpumpe für Aufbereitungsanstalten.

In der Berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1876 S. 281 beschreibt E. Heberle eine neue Sandpumpe für Aufbereitungsanstalten, welche im Princip ihrer Construction mit der in diesem Journal (*1873 **207** 111) bereits früher beschriebenen und abgebildeten australischen Sandpumpe übereinstimmt. Wir beschränken uns deshalb darauf, bezüglich der neuerdings von der Maschinenbau-Actiengesellschaft Humboldt in Kalk bei Deutz gebauten Sandpumpe (von welcher zwei Stücke in dem Aufbereitungswerke zu Ammeberg in Schweden mit Vortheil benützt werden) nur das Wesentlichste mitzutheilen.

Die in Schweden aufgestellten Pumpen sind zweifache Saug- und Druckpumpen mit Bockgestell, von denen je eine die Mitteltrübe von sechs Rittinger-Stoßherden und vier rotirenden Herden zum wiederholten Sortiren und Separiren in die Spitzlutten zurückhebt. Der Durchmesser der Plunger beträgt 160mm, die Hubhöhe ist veränderlich und beträgt 200, 160 und 120mm; die Plunger haben nur 1mm Spielraum im Stiefel. Die Höhe, auf welche die Trübe gehoben wird, beträgt von Wasserspiegel zu Wasserspiegel 3m,750 und die pro Minute gehobene Menge 80l. Die Saugrohre haben 50mm, die Druckrohre 75mm lichte Weite.

Um zu verhüten, daß während der Stillstandspausen der im Bassin sich absetzende Sand und Schlamm den untern Theil des Saugrohres verstopfe und einhülle, wird das Saugrohr aus zwei in einander gesteckten Rohren hergestellt, von denen das obere fest, das untere auf und ab beweglich und durch eine Stopfbüchse der einfachsten Art gegen das unbewegliche Rohr abgedichtet ist. Bei Außerbetriebsetzung der Pumpe wird der untere Theil des Saugrohres etwas gehoben und beim Anlassen allmälig wieder gesenkt.

Daß der Kolben, um ihn vor Abnützung zu schützen, fortwährend mit frischem Wasser gespült wird, ist in unserer früheren Beschreibung bereits erwähnt worden; nicht aber, daß zu diesem Behufe im Pumpengehäuse unterhalb der Stopfbüchse eine rings herumlaufende Rinne von halbkreisförmigem Querschnitt ausgespart worden ist, in welche das Spülwasser eingeführt wird. In der Abbildung auf Tafel II Band 207 ist diese Spülrinne indeß deutlich angegeben. R.

Ueber den Nickelgehalt des Staubes.

Bei seinen fortgesetzten Untersuchungen über den atmosphärischen Staub (1875 **215** 476) hat Tissandier (Comptes rendus, 1876 t. 83 p. 75) auf großen Flächen den direct aus der Luft niedergefallenen oder mit dem Regen heruntergekommenen Staub gesammelt und aus diesem 124s kleiner, eigenthümlich gestalteten Körperchen erhalten, welche vom Magnet angezogen wurden. Bei der Analyse derselben zeigte es sich, daß das Eisen des Staubes nickelhaltig ist; diese Körperchen scheinen demnach kosmischen Ursprunges zu sein.

Ueber den Werth der Braunkohlenasche.

Die Asche der Braunkohle von Dorheim in Hessen hat nach der Analyse von E. Schulze (Biedermann's Centralblatt, 1876 Heft 8 S. 94) folgende Zusammensetzung:

Digitized by Google

Kali	0,46
Natron	0,34
Kalk	11,40
Magnesia	2,10
Eisenoxyd	5,08
Thonerde	22,64
Schwefelsäure	6,40
Phosphorsäure	0,66
Kohlensäure	0,60
Kieselsäure, Sand und Thon	49,58
	100,00.

Der Gehalt der Asche an Kali und Phosphorsäure ist demnach nur gering, wie auch schon Stohmann (1868 189 271) gefunden hat.

Temperatur der Sonne.

Entgegen den ungemein hohen Temperaturen der Sonne, welche von Secchi und Zöllner (1874 212 531) berechnet sind, leitet Violle (Journal de Physique, 1876 S. 169) aus actinometrischen Beobachtungen, welche er auf dem Montblanc in verschiedenen Höhen ausgeführt hat, unter Zugrundlegung des Strahlungsgesetzes von Dulong und Petit die auffallend niedrige Temperatur von 2500° für das die Sonne bildende Metallbad ab.

Ueber die Fähigkeit der Luft und des Wasserstoffgases, die Wärme zu leiten und deren Strahlen durchzulassen.

Bekanntlich schloß Magnus aus seinen Versuchen, daß Wasserstoff eine derjenigen der Metalle ähnliche Leitungsfähigkeit für die Wärme besitze. H. Buff (Poggendorff's Annalen, 1876 Bd. 158 S. 177) hat nun umfassende Versuche über die Wärmedurchlassungsfähigkeit und Absorption der Gase ausgeführt, deren Resultate in folgender Tabelle zusammengestellt sind.

Name des Gases.	Spannung mm	Diathermanität.	Absorption.
Wasserstoff	1,5	100,0	0
Wasserstoff	750—760,0	102,0	0
Luft trocken	750—760,0	45,6	54,4
" "	520,6	54,5	45,5
" "	414,5	60,0	40,0
" "	254,5	63,0	37,0
" "	108,0	80,4	19,6
" "	12,1	87,5	12,5
" "	1,5	95,6	4,6
Luftleere feucht bei 12°	12,9	74,2	25,8
Luft dampfgesättigt bei 12°	756,6	43,2	56,8
Kohlensäure trocken	750,0	42,1	57,9
Oelbildendes Gas	750,0	53,6	47,4.

Wasserstoff besitzt demnach eine dem Vacuum sehr nahe kommende Durchstrahlbarkeit. Die trockne Luft absorbirt 50 bis 60 Proc. der Wärmestrahlen, welche aus einer bis zum Siedepunkt des Wassers erhitzten Quelle in sie eindringen. Das Absorptionsvermögen der feuchten Luft übertrifft dasjenige der trocknen um mehrere Procente.

Die Wärmeleitungsfähigkeit des Wasserstoffes und anderer Gase ist nach diesen Versuchen viel zu gering, als daß es möglich wäre, dieselbe auf dem von Magnus eingeschlagenen Wege mit Sicherheit nachzuweisen.

Digitized by Google

Bestimmung der Dampfdichte hochsiedender Körper.

Die Bestimmung der Dampfdichte hochsiedender Stoffe führt V. Meyer im Schwefeldampf aus; als Sperrflüssigkeit verwendet er die Wood'sche Metalllegirung. Betreffs der näheren Ausführung, Correctionen u. s. w. muß auf unsere Quelle: Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 1216 erwiesen werden.

Ueber das absolute Gewicht der Atome.

Aus den Verdünnungen, in denen die Farbe von Fuchsin und Cyanin noch wahrgenommen wird, berechnet Annaheim (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 1151), daß das absolute Gewicht eines Atoms Wasserstoff nicht größer sein kann als $0^{mg},00000005$.

Schwefelkohlenstoff als Conservirungsmittel.

Barrentrapp (1866 **182** 176) wendete Schwefelkohlenstoff gegen Insekten an, Zöller (1876 **221** 191) fand, daß derselbe ein ausgezeichnetes Conservirungsmittel ist. Nach neueren Mittheilungen des Letztgenannten (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 1080) genügen 5 Tropfen Schwefelkohlenstoff auf 1^l Luftraum, um darin die am leichtesten zersetzbaren Früchte, Gemüse u. dgl. conserviren zu können. Die so conservirten Brodsorten, Gemüse, Früchte und Fruchtsäfte eignen sich, nachdem sie ausgelüftet sind, ohne weiteres zum Genusse und sind im Geschmack dem frischen Gemüse u. s. w. völlig gleich.

In Schwefelkohlenstoffdampf conservirtes Fleisch nimmt einen unangenehmen Geruch an. Dieser Geruch wird schwächer, wenn das Fleisch an der Luft steht. Er verliert sich jedoch ganz beim Kochen und Braten des Fleisches; während des Bratens tritt Schwefelkohlenstoffgeruch auf. Aber neben dem erwähnten Geruche ist bei dem conservirten Fleische noch ein solcher nach flüchtigen Fettsäuren wahrzunehmen; diesen verliert es nicht vollständig beim Braten und erhält dadurch den Geschmack des Wildpretes.

Für Conservirungszwecke genügt es offenbar, wenn in einem Luftraume sich soviel Schwefelkohlenstoff befindet, daß hierdurch alle im Luftraume selbst und an der Oberfläche der Nahrungsmittel befindlichen Keime getödtet werden, da Fäulniß und Schimmelbildung (Verwesung) von Außen nach Innen vorschreiten. Freilich können dann noch Zersetzungen im Innern der conservirten Substanzen geschehen, welche als einfache Spaltungsvorgänge aufzufassen sind. Jede der mit Schwefelkohlenstoff conservirten Zwetschen entwickelte beim Oeffnen Blausäuregeruch; das Emulsin des Samenkernes übte auf das Amygdalin, da der Schwefelkohlenstoff nicht in das Innere der Zwetschen eindrang, seine spaltende Wirkung; einem ähnlichen Vorgange ist das Auftreten der Fettsäuren im Innern des conservirten Fleisches zuzuschreiben.

Wird eine größere Menge Schwefelkohlenstoff in Anwendung gebracht und die Dauer der Einwirkung genügend verlängert, so wirkt derselbe auf die zu conservirenden Substanzen selbst ein; bei mittlern Mengen Schwefelkohlenstoff fault z. B. conservirtes Fleisch nicht mehr, es schimmelt nur noch. Bei noch größern Mengen tritt weder Fäulniß noch Verschimmelung ein; der Luft ausgesetzt, trocknet das Fleisch einfach aus.

Auffrischen alter Korke.

Nach dem Vorschlag von Moore werden die gesammelten Korke mit heißem Wasser übergossen, am andern Tage mehrmals mit reinem Wasser abgewaschen und nun in ein Gemisch von 15 Th. heißem Wasser und 1 Th. Salzsäure gebracht. Werden sie nun nach einigen Stunden herausgenommen, gut abgewaschen und getrocknet, so haben sie wieder das Aussehen neuer Korke.

Digitized by Google

Beseitigung der Abflußwässer aus Zuckerfabriken.

Mehrere schlesische Zuckerfabriken waren in den letzten Jahren durch das Verbot, die öffentlichen Wasserläufe ferner durch ihre Abwässer zu verunreinigen, in arge Verlegenheit gekommen. Mehne (Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie des deutschen Reiches, 1876 S. 600) empfiehlt zur Verminderung dieser Uebelstände getrennte Abführung der warmen und kalten Wässer, namentlich getrennte Verwendung des Abwassers des Knochenkohlenhauses, um die faulige Gährung in den Absatzbehältern zu verhüten. Zur Berieselung, der jedenfalls besten Verwendung dieser Wässer, sind seiner Ansicht nach zu große Flächen erforderlich, so daß sie nur unter Umständen leicht ausführbar ist. (Vgl. 1875 218 277.)

Die Melasse bildenden Stoffe.

Feltz zeigt in einer längeren, von der Industriellen Gesellschaft des nördlichen Frankreichs gekrönten Preisarbeit (Wochenschrift für Zuckerfabrikation, 1876 Nr. 31), daß alle im Syrup löslichen Substanzen einen nachtheiligen Einfluß auf das Kochen der Syrupe und das Auskrystallisiren derselben ausüben. Die organischen Stoffe scheinen viel nachtheiliger zu sein als die unorganischen, die so lange als wesentlich melassebildend betrachtet worden sind (vgl. 1876 219 363 und 521). Alle Reinigungsmethoden der Säfte sind deshalb auch wesentlich auf Beseitigung der organischen Substanz gerichtet, so die Scheidung, die Behandlung mit Kohlensäure und die Filtration. Ebenso scheint der Effect der Osmose, sowohl des Melassekalkes als der Melasse, obgleich nachweislich die Beseitigung der Mineralsalze größer ist als die der organischen Verbindungen, wesentlich durch die Beseitigung der organischen Salze bedingt zu sein.

Kaliumxanthogenat zur quantitativen Bestimmung von Schwefelkohlenstoff, Kupfersalzen und Aetzalkalien.

Gelegentlich der Untersuchungen über das Verhalten des xanthogensauren Kaliums im Boden (1875 217 430) hat Grete (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 921) die Titrirung des in Xanthogenat übergeführten Schwefelkohlenstoffes mit einer Fünfzigstelnormallösung von Kupfervitriol ausgeführt, von welcher also 1^{l} 1g,2672 Kupfer enthält und 6g,404 Kaliumxanthogenat oder 3g,04 Schwefelkohlenstoff entspricht; für gewöhnlich wird auch eine Zwanzigstellösung genügen.

Zur Herstellung der Kupferlösung werden 3g,168 reiner Kupfervitriol in Wasser gelöst, mit so viel Seignettesalz und Soda versetzt, bis der anfängliche Niederschlag wieder gelöst ist, und dann auf 1^{l} verdünnt. Aetzalkalien und Ammoniakverbindungen dürfen nicht angewendet werden, da sie das Resultat beeinträchtigen.

Der beim Titriren sich bildende Niederschlag von xanthogensaurem Kupfer setzt sich nach wiederholtem Schlagen sehr gut flockig ab und ermöglicht selbst in nicht ganz geklärter Flüssigkeit mit großer Genauigkeit das Ende der Reaction durch Ausbleiben der Trübung nach weiterm Zusatz von einem Tropfen Kupferlösung zu erkennen.

Der von der Bildung des Xanthogenats bleibende, möglichst geringe Ueberschuß an Aetzkali muß durch etwas Weinsteinlösung oder besser durch Zusatz von doppeltkohlensaurem Natron unschädlich gemacht werden.

Zur quantitativen Bestimmung des Kupfers löst man die abgewogene Menge des Salzes, setzt Seignettesalz und Soda hinzu und titrirt mit einer bekannten Xanthogenatlösung. Da sich diese Lösung an der Luft allmälig zersetzt, so muß man von Zeit zu Zeit eine Controlbestimmung ausführen.

Da 1 Atom Kupfer aus dem xanthogensauren Kalium 2 Atome Kalium ausscheidet, so ist diese Methode auch zur Bestimmung der Aetzalkalien in Gegenwart von Carbonaten und Sulfüren anzuwenden. Von der möglichst wasserfreien, in absolutem Alkohol gelösten Substanz bildet nur das Aetzkali auf Zusatz von Schwefelkohlenstoff fast augenblicklich Xanthogenat, während die Carbonate dazu lange Zeit bedürfen,

Digitized by Google

also außer Betracht kommen. Da es sich ähnlich mit Schwefelnatrium verhält, so würde man nach Abzug der durch titrirte Kupferlösung und Bleipapier als Endreaction bestimmten Menge von Schwefelnatrium nebst etwas Sulfocarbonat die Aetzalkalien unmittelbar berechnen können. Auf dieselben Verunreinigungen ist natürlich auch bei der Bestimmung von unreinem Schwefelkohlenstoff oder bei der Untersuchung von fertigen Xanthogenaten Rücksicht zu nehmen.

Aurantia, ein neuer künstlicher Farbstoff.

Die Berliner Actiengesellschaft für Anilinfarbenfabrikation bringt seit einiger Zeit unter diesem Namen ein ziegelrothes Pulver in den Handel, welches Wolle und Seide prachtvoll orange färbt. R. Gnehm (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 1245) zeigt nun, daß dieser Farbstoff das Ammoniaksalz des Hexanitrodiphenilamins ist. Nach Gnehm hat diese Farbe giftige Eigenschaften, reizt namentlich die Haut sehr stark. Martius bestreitet dies und glaubt diese giftigen Eigenschaften auf Unreinigkeit zurückführen zu müssen.

Das Aroma des Bieres.

Kenner pflegen beim Kosten des Bieres dasselbe zuerst zu betrachten, ob es blank ist, dann auch wohl daran zu riechen, ob es ein gutes Aroma besitzt. Es wird nun daran erinnert (Böhmischer Bierbrauer, 1876 S. 1), daß dieses Aroma abhängt vom Fettgehalt der Gerste, welches beim Malzproceß den bekannten Gurkengeruch, beim Darren den Malzgeruch veranlaßt, von den gebräunten Eiweißstoffen des Malzes, vom Hopfen und zum nicht geringen Theil von der Hefe. Ist die Hefe schlecht (bakterienhaltig?), so entwickelt sich bei der Gährung oft ein unangenehmer, selbst schwefelwasserstoffartiger Geruch, welcher gegen Ende der Gährung zwar etwas geringer wird, aber nie ganz verschwindet.

Einwirkung des Lichtes auf Bier in weißen Flaschen.

Schon vor etwa 14 Jahren machte Kogsbölle in Kopenhagen die Beobachtung, daß Bier, in wasserhellen Flaschen dem Sonnenlichte einige Zeit ausgesetzt, einen eigenthümlichen, unangenehmen Geruch annahm. Huth bestätigt jetzt diese Wahrnehmung; eine Flasche Bier, direct aus dem Lagerkeller geholt, verdarb binnen 1/4 Stunde in den Strahlen der Sommersonne. Weitere Versuche zeigten, daß namentlich die Hefe bei der Bildung dieses unangenehmen Geruches betheiligt ist. Flaschenbier sollte daher stets im Dunkeln aufbewahrt werden.

Flaschenverschluß.

Seidler in Riga berichtet, daß der kürzlich (*1876 221 113) beschriebene sogen. Leisewitz'sche Flaschenverschluß auf der Wiener Weltausstellung 1873 unter der Bezeichnung „Codd's Patent" ausgestellt gewesen sei. D. Red.

Berichtigung. In Lowe's Leuchtgasbereitung lies S. 155 Z. 18 v. u. „der letztern" statt „des Rostes" und Z. 17 v. u. „des Rostes" statt „desselben."

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingenieur E. Pfuhl, Lehrer am Polytechnicum in Aangenfalza.

Mit Abbildungen.

(Nachdruck vorbehalten.)

(Fortsetzung von S. 145 dieses Bandes.)

Die älteste und verbreitetste Quetschmaschine ist die von Urquhart, Lindsay und Comp. in Dundee gebaute und in Fig. 4 bis 6 Tafel V [a/2] in Längenansicht, Grundriß und Seitenansicht in $^1/_{32}$ natürlicher Größe dargestellt. Es besteht diese Maschine aus mehreren horizontal dicht neben einander gelagerten, stark geriffelten Walzenpaaren, von denen die obern i_1 auf die untern i durch flachdrähtige Kegelfedern aufgedrückt werden. Die ungetheilten Lager der obern Walzen sind als Gleitsteine construirt, welche in passenden Führungen des Gestelles eingelegt sind. Die oben offenen Führungen sind durch Stege s, welche mittels Schrauben angezogen werden können, geschlossen und geben den zwischen Steg und Lagerstein liegenden Federn die nöthige Spannung. Die Anzahl der Walzen ist sehr verschieden. Je mehr vorhanden sind, desto besser ist die Wirkung der Maschine, aber auch um so theurer ist sie alsdann. Man wählt mindestens 20 Walzenpaare, doch werden auch Maschinen mit 40 Walzenpaaren ausgeführt. Die vorliegende Maschine hat deren 31.

Die Walzen haben $4^1/_8$ Zoll (105mm) äußern Durchmesser und sind mit 14 starken, abgerundeten Riffeln versehen, wie Figur 8 Tafel V [a/3] in $^1/_2$ natürlicher Größe angibt. Diese Riffeln laufen nicht parallel der Walzenachse, sondern gehen in einer langgestreckten Schraubenlinie um den halben Umfang herum, und ist die weitere Anordnung derart, daß in jedem Walzenpaare die Richtung der Riffeln der einzelnen Walzen entgegengesetzt ist und in dem folgenden Paare stets wechselt, wie aus Fig. 5 und 6 hervorgeht. Haben also im ersten Walzenpaare die Riffeln der untern Walze die Lage von Rechtsschraubengängen, so haben die der obern die Lage von Linksschraubengängen, was im folgenden Walzenpaare wechselt; es hat alsdann die untere links gehende und die obere rechts gehende Riffeln u. s. w. Die untern

Digitized by Google

Walzen werden durch Räder angetrieben, während die obern durch den Eingriff der Riffeln mitgenommen werden. Die Riemenscheibenwelle A der Maschine trägt die lose und feste Scheibe R und R_1, außerdem aber die conischen Triebräder a und a_1, von welchen die Bewegung auf die conischen Getriebe b und b_1 und auf die zu beiden Seiten der Maschine entlang laufenden, horizontal gelagerten Wellen B und B_1 übergeht. Von diesen Wellen aus wird durch die Winkelräder c, d und c_1, d_1 die eine Hälfte der untern Walzen von der linken, die andere Hälfte von der rechten Seite aus angetrieben. Die Einführung der Faser geschieht von der Seite der Maschine, wo die Antriebswelle A liegt und wird durch einen eisernen, zu beiden Seiten durch erhöhte hölzerne Leisten begrenzten Tisch vermittelt, auf welchen die Risten, mit den Wurzelenden voran, ausgebreitet und dann mit der Hand in den Bereich der ersten Walzen geschoben werden. Da aber bei Ausführung dieser Arbeit der Arbeiter der Gefahr ausgesetzt ist, von den Walzen erfaßt zu werden — wie dies leider mehrfach vorgekommen ist —, so ist diese Art der Zuführung unbedingt zu verwerfen, und man sollte an Stelle dessen ein über zwei Rollen o und o_1 gehendes Tuch ohne Ende (Fig. 7 [b/2]) anwenden, welches die aufgelegten Risten von selbst dem ersten Walzenpaare zuführt. Durch die weitere Anbringung eines Schutzbretes f und einer dahinter liegenden leichten, nur lose auf dem Tuche aufliegenden Holzwalze o_2 wären die anzuwendenden Vorsichtsmaßregeln zur Verhütung von Verletzungen vervollständigt. Sollte nämlich ein Arbeiter aus irgend einem Grunde mit der Hand den Theil der aufgelegten Riste fassen, welcher bereits in nächster Nähe des Schutzbretes sich befindet, so könnte dieselbe im schlimmsten Falle zwischen die Holzwalze und das Tuch gezogen werden, und wird der gelinde Druck, welche die erstere jetzt ausübt, den Unvorsichtigen mahnen, schleunigst die Hand zurückzuziehen, was noch möglich ist, da sie noch nicht in den Bereich der eisernen Walzen gelangt ist. — Es wäre ebenfalls besser, wenn die Ablieferung der durchpassirten Risten auch auf ein endloses Tuch erfolgte, was bei vorliegender Maschine nicht der Fall ist. Es muß jetzt der am Ende der Maschine stehende Arbeiter die abgelieferte Riste mit den Händen in Empfang nehmen und bei Seite legen. Häufig kommt es vor, daß die Risten sich um die letzte Druckwalze herumwickeln, welchem Umstande man aber dadurch abhelfen kann, daß die Druckfedern entfernt werden, so daß diese Walze lediglich durch ihr Eigengewicht auf der untern aufliegt. An manchen Maschinen sucht man auch diesem Wickeln dadurch zu begegnen, daß man die letzten Walzen mit Riffeln versieht, die parallel der Achse laufen.

Digitized by Google

Die eigenthümliche Wirkung der Quetschmaschine ist ersichtlich. Die schraubenförmige Lage der Riffeln, sowie die beschriebene Anordnung der Walzen, daß nämlich links- und rechtsgewundene Riffeln stetig abwechseln, bewirken zunächst ein Ausbreiten der Risten, sodann aber, daß jeder Fasertheil sicher einigemale einem starken Drucke ausgesetzt ist. Die Wirkung ist bei genügender Anzahl der Walzen (mindestens 20 Paare), dieser zweckmäßigen Einrichtung entsprechend, eine sehr gute. Die Faser verliert, soweit dies überhaupt möglich ist, ihre Starrheit, sie wird geschmeidig und weich, wie dies für die weitere Verarbeitung der Faser erforderlich ist.

Die Bewegungsverhältnisse der Maschine sind folgende:

Bei 162 Umdrehungen der Hauptwelle A in der Minute sind die Umdrehungen der Walzen $162 \times \frac{23}{37} \times \frac{16}{23} = 70$.

Der Umfang der Walzen ergibt sich verschieden, je nach der Dicke der durchpassirenden Riste, die dann mehr oder weniger in die Riffeln eingedrückt wird. So ergab eine Messung an einer etwa 750g schweren Riste, daß beim Durchpassiren der Wurzelenden 13 bis 14 Zoll (330 bis 356mm), in der Mitte der Riste 15 Zoll (381mm) und an der Spitze 21 Zoll (533mm) bei einem Umgange abgewickelt wurden. Nimmt man im Mittel eine Abwicklung von 16,5 Zoll (419mm) an, so ergibt sich die Umfangsgeschwindigkeit oder die Lieferung der Walzen in der Minute zu $L = 70 \times 16{,}5 = 1155$ Zoll ($= 70 \times 419 = 29^{m},33$). Die tägliche Lieferung beträgt demnach bei 10stündigem ununterbrochenen Betriebe

$$L_t = \frac{60 \times 10}{12} L = 50\,L = 50 \times 1155 = 57\,750 \text{ Fuß } (17\,598^{m}).$$

Nimmt man fortwährende Auflage von zwei Juteristen neben einander an, und hat eine derselben eine Länge von 8,75 Fuß ($2^{m},667$) und dabei ein Gewicht von 1,5 Pfd. (750g), so beträgt die tägliche Lieferung dem Gewichte nach

$$L_g = \frac{2 \times 1{,}5\,L_t}{8{,}75} = \frac{3 \times 57\,750}{8{,}75} = 19\,800 \text{ Pfd., d. s. etwa 61 Ballen.}$$

In der Praxis vermag man bei vier Mann Bedienung, zwei zum Auflegen, zwei zum Abnehmen der Risten, und bei $11\frac{1}{2}$ Stunden Arbeitszeit, wofür man (das Herbeischaffen der Risten und die Aufenthalte durch Wechseln der Sorten, durch die Reinigung, das Einölen u. s. w. abgerechnet) etwa 10 Stunden wirkliche tägliche ununterbrochene Auflegezeit rechnen kann, bis 60 Ballen zu 325 Pfd. Gewicht oder 19 500 Pfd. (9750^{k}) Gewicht zu verarbeiten.

Eine andere, später in Gebrauch gekommene Quetschmaschine (Jute-Softener) von Lawson and Sons in Leeds ist wesentlich anders als die beschriebene construirt, und wird die folgende nähere Betrachtung derselben zeigen, wie weit sie ihrem Zweck entspricht. (Vgl. 1873 210 86.) Auf Tafel V [b.c/1] stellt diese Maschine Figur 12 im Längen-

Digitized by Google

schnitt, Figur 13 im Grundriß dar und gibt Figur 14 die Bewegungsmechanismen besonders.

Die arbeitenden Theile dieser Maschine bestehen aus 6 Paar in einem Kreisbogen um die Mittelwelle C gelagerten, parallel zu ihren Achsen stark geriffelten Walzenpaaren 1 bis 6. Die obern Walzen, in Gleitsteinen gelagert, die im Gestell Führung haben, werden durch starke cylindrische, runddrähtige Schraubenfedern, deren Spannung durch Druckschrauben von dem obersten Theile des Gestelles aus regulirt werden kann, auf die untern aufgedrückt. Nur die letztern werden durch Räder bewegt, die obern also durch Reibung und den Eingriff der Riffeln mitgenommen. Vor dem ersten Walzenpaare ist der Auflege- oder Zuführungstisch T angeordnet, bestehend aus einem endlosen, über zwei Rollen gehenden, von einem Bret unterstützten Tuche, und hinter dem letzten, dem 6. Walzenpaare, ein ebensolcher Abführungstisch T_1. Das Material wird, mit den Wurzelenden zuerst, auf den Tisch T aufgelegt, passirt die Walzen und wird schließlich auf den Tisch T_1 abgeliefert. — Die Bewegung dieser Theile ist eine doppelte, indem sie erst eine raschere Vorwärtsbewegung, dann eine geringere und langsamere Rückwärtsbewegung also die sogen. Pilgerschrittbewegung annehmen. Hierdurch wird die Wirkung der Walzen wesentlich erhöht, ohne daß die Lieferung der Maschine beeinträchtigt würde, wie die Rechnung zeigen wird.

Von der Hauptwelle A aus, welche die lose nnd feste Betriebsriemenscheibe R und R_1 trägt, geht die Bewegung zunächst von der andern Seite der Maschine durch die Riemenscheibe a auf die Scheibe b und auf die mit derselben fest verbundene Welle B über; dieselbe pflanzt durch das Rad c zwischen beiden Gestellständern die Bewegung auf die mit einander fest verbundenen Uebersetzungsräder d und e fort, welche beide lose auf der Mittelwelle C sitzen. Rad e ist nun im Eingriff mit Rad f, welches fest auf der außerhalb der Gestellständer in zwei Schwingen p und p_1 gelagerten Welle D sitzt. Die Welle D trägt die beiden Triebräder g und g_1, durch welche die Hohlräder h, h_1 bewegt werden. Diese Hohlräder sitzen fest auf der schon erwähnten Mittelwelle C und sind im Eingriff mit den auf den Speise- und Abnehme- und untern Riffelwalzen sitzenden Rädern. Hohlrad h treibt die Räder der Betriebswalze des Einführungstuches und die der 2., 4. und 6. Riffelwalze, also die Räder k, i und Hohlrad h_1 die Räder der 1., 3. und 5. Riffelwalze und der Betriebswalze des Abführungstuches, also die Räder i_1 und k_1 (Fig. 14).

Durch diese Bewegungsübertragung wird der Vorwärtsgang er-

Digitized by Google

zeugt, und betragen bei einer Umdrehung der Hauptwelle A, wenn die Buchstaben die Durchmesser der Riemenscheiben und die Zähnezahlen der Räder bedeuten (wobei $g = g_1$ und $h = h_1$), die Umdrehungen der Riffelwalzen $\frac{a}{b}\frac{c}{d}\frac{e}{f}\frac{g}{i}$. Bezeichnet man den Umfang der Riffelwalzen mit u Zoll, so ist die Umfangsgeschwindigkeit derselben oder die Lieferung der Maschine bei einer Umdrehung der Hauptwelle:

$$L = \frac{a}{b}\frac{c}{d}\frac{e}{f}\frac{g}{i}\,u \text{ Zoll} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Nun ist aber die Welle D, auf welcher die beiden Getriebe g und g_1 sitzen, wie erwähnt, in zwei Schwingen p und p_1 gelagert. Diese Schwingen umfassen mittels ihrer Naben die Mittelwelle C und sind um dieselbe drehbar, sowie, damit sie unter einander immer gleiche Lage behalten, durch eine Querstange q mit einander verbunden. An jeder Schwinge fassen unterhalb der Welle D die Schubstangen o und o_1 an, die mit den Zapfen der Kurbelscheiben r und r_1 gekuppelt sind und gemeinsam auf der von der Hauptwelle A aus durch die Räder l und m bewegten Welle E sitzen. Bei jeder ganzen Umdrehung der Kurbelscheibenwelle wird also die Schwinge von Position I nach Position II und zurück in ihre erste Lage schwingen (Fig. 14). Dabei sind nun die Räder g und g_1 fortwährend im Eingriff mit den Hohlrädern h und h_1, und wird daher diese Schwingbewegung während der einen halben Umdrehung der Kurbelwelle im Sinne der Vorwärtsbewegung des Hohlrades, dieselbe beschleunigend, wirken und während der zweiten Hälfte der Umdrehung im entgegengesetzten Sinne, die Bewegung des Hohlrades verzögernd. Bei passend gewählten Verhältnissen wird dann eine Rückdrehung des Hohlrades und mit ihm der Riffelwalzen und der Tücher erfolgen.

Bezeichnet man den Winkel, welchen die beiden äußersten Positionen der Schwinge mit einander bilden, also den Winkel I C II mit η^0, so wird die Schwingung der Getriebe g um diesen Winkel vorwärts, während einer halben Umdrehung der Kurbelwelle E, — wenn man die directe Bewegungsübertragung einen Augenblick still stehend denkt — eine Drehung der Riffelwalzen vorwärts bewirken und zwar, da die Drehung des Hohlrades $= \frac{\eta}{360}$ einer vollen ist, um $\frac{\eta}{360}\frac{h}{i}$. Die gleichzeitige Abwicklung der Walzen, also auch die gelieferte Faserlänge in dieser Periode ist also:

$$A = \frac{\eta}{360}\frac{h}{i}\,u \text{ Zoll} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Digitized by Google

Durch die Rückschwingung der Getriebe g (während der zweiten Hälfte der Drehung der Kurbelwelle) wird aber dieselbe Faserlänge von $\frac{\eta}{360}\frac{h}{i}u = A$ Zoll von den Riffelwalzen zurückgebracht.

Bei jeder Umdrehung der Kurbelwelle dreht sich — jetzt die Hauptbewegung wieder eingeschaltet gedacht — die Hauptwelle $\frac{m}{l}$ mal; mithin ist, da nach Formel (1) die Lieferung der Riffelwalzen bei einer Umdrehung der Hauptwelle = L gesetzt worden war, die Lieferung durch die directe Uebersetzung bei $\frac{m}{l}$ Umdrehungen der Hauptwelle oder einer ganzen der Kurbelwelle:

$$\frac{L\,m}{l} = V \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Bei einer halben Kurbelwellenumdrehung wird also geliefert $\frac{V}{2}$. Zu dieser Lieferung kommen die durch die Schwingbewegung der Räder d bewirkten Abwicklungen und zwar derart, daß einmal eine Faserlänge von $\frac{V}{2} + A$ und alsdann von $\frac{V}{2} - A$ bewegt wird. Je nachdem nun A kleiner, gleich oder größer als $\frac{V}{2}$ ist, werden die Riffelwalzen während der einen halben Schwingung, die entgegengesetzt der Vorwärtsbewegung der Riffelwalzen wirkt, sich entweder nur langsamer vorwärts bewegen oder einfach stillstehen oder sich rückwärts drehen, und tritt der letzte Fall bei der vorliegenden Maschine, wie weiter unten gezeigt werden soll, ein.

Es wird also bei einer vollen Umdrehung der Kurbelwelle, oder bei $\frac{m}{l}$ der Hauptwelle, wirklich eine Faserlänge eingezogen resp. geliefert, welche gleich der algebraischen Summe der während der beiden Hälften gelieferten ist, also

$$\frac{V}{2} + A + \frac{V}{2} - A = V \text{ Zoll},$$

d. i. aber dieselbe Lieferung, welche die Maschine nach Formel (3) durch die directe Uebersetzung allein ergibt. Die Lieferung der Maschine wird daher durch Einschaltung der Pilgerschrittbewegung nicht geändert; wohl aber ist diese Bewegung auf die Art der Arbeit von Einfluß, indem die wiederholte Vorwärts- und Rückwärtsbewegung die Walzen mehrmals zur Geltung bringt. Vergleicht man nämlich die von den Riffel-

Digitized by Google

walzen durch die directe Uebersetzung bei $\frac{m}{2l}$ Umdrehungen der Hauptwelle oder einer halben Umdrehung der Kurbelwelle abgelieferte Faserlänge von $\frac{V}{2}$ Zoll mit der in derselben Zeit durch die Schwingbewegung von den Walzen gelieferten Länge von A Zoll, so drückt sich die Art der Arbeit durch den Quotienten

$$Q = A : \frac{V}{2} = \frac{2A}{V} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

aus; d. h. es ist die Wirkung der Maschine mit Pilgerschrittbewegung bei 6 Walzenpaaren gleich einer andern Maschine mit nur einfacher Bewegung, aber mit 6 Q Walzenpaaren.

Werden die Umdrehungen der Hauptwelle in der Minute mit n bezeichnet, so ergibt sich die Lieferung der Maschine zu $L_m = n\,L$ Zoll $= n\,\frac{L}{12}$ Fuß in der Minute, und die tägliche Lieferung bei 10 Stunden wirklicher Auflegezeit:

$$L_t = L_m\,60 \times 10 = n\,L\,\frac{60 \times 10}{12} = 50\,n\,\frac{a}{b}\frac{c}{d}\frac{e}{f}\frac{g}{i}\,u \text{ Fuß.} \quad (5)$$

Nimmt man schließlich noch an, daß stets zwei Risten neben einander auf das Zuführungstuch aufgelegt werden, daß ferner eine Riste von x Fuß Länge durchschnittlich p Pfd. (vor dem Einweichen) wiegen, so erhält man bei obiger wirklicher Auflegezeit eine Maximalleistung dem Gewichte nach von

$$L_g = L_t\,\frac{2p}{x} = 1200\,L_m\,\frac{p}{x} = 100\,n\,L\,\frac{p}{x} = 100\,n\,\frac{a}{b}\frac{c}{d}\frac{e}{f}\frac{g}{i}\,u \text{ Pfd.} \quad (6)$$

Bei der vorliegenden Maschine sind folgende Zahlenwerthe anzunehmen. Die untern Riffelwalzen haben sämmtlich, über den Riffeln gemessen, 4½ Zoll (114mm), die obern 6 Zoll (152mm) Durchmesser. Die Anzahl der Riffeln der untern Walzen beträgt bei den ersten und zweiten 18, bei den dritten und vierten 16, bei den fünften und sechsten 14. Die Feinheit der Theilung nimmt also ab; entsprechend sind auch die Riffeln der Walzen immer weniger tief. Der Umfang je zweier vorhergehenden Walzen ist jedoch etwas größer als der der folgenden beiden, wodurch einem Zerreißen der Faser vorgebeugt wird. Der Umfang der letzten, der Lieferungs-Walzen betrug an einer zwischen beiden Walzen durchgelassenen Riste von der gewöhnlichen Stärke gemessen durchschnittlich u = 17 Zoll (432mm), und soll derselbe der folgenden Rechnung zu Grunde gelegt werden.[5]

Die Hauptwelle der Maschine bewegt sich mit 320 Umdrehungen pro Minute. Riemenscheibe a = 18 Zoll; b = 20 Zoll; Zähne der Räder c = 60, d = 80, e = 18, f = 86, g = g_1 = 14, h = h_1 = 106, i = 14 (k = k_1 = 19), Rad l = 12 und m = 60 Zähne.

[5] Ein dünner, durch die Walzen gelassener Papierstreifen ergab hingegen 19 Zoll (483mm) Umfang.

Digitized by Google

Die äußersten Stellungen der Schwinge bilden den größten Ausschlagswinkel $\eta = 33^0$ mit einander.

Die Lieferung der Maschine ist bei einer Umdrehung der Hauptwelle nach Formel (1): $L = \frac{18}{20}\frac{60}{80}\frac{18}{86}\frac{14}{14}17 = 2{,}4$ Zoll (61mm).

Die durch einen Ausschlag des Getriebes g, also bei einer halben Umdrehung der Kurbelwelle bewirkte Lieferung der Riffelwalzen ist nach (2): $A = \frac{33}{360}\frac{106}{14}17 =$ 11,8 Zoll (299mm,7).

Die Lieferung der Riffelwalzen bei einer Umdrehung der Kurbelwelle oder bei $\frac{m}{l} = \frac{60}{12} = 5$ Umdrehungen der Hauptwelle ist nach (3): $V = 2{,}4 \times 5 = 12$ Zoll, also bei einer halben Umdrehung der Kurbelwelle $\frac{V}{2} = 6$ Zoll. Es wird mithin einmal die Faserlänge von $6 + 11{,}8 = 17{,}8$ Zoll vorwärts und alsdann $6 - 11{,}8 = -5{,}8$ Zoll rückwärts bewegt.

Hieraus resultirt bei einer vollen Kurbelwellenumdrehung, oder bei 5 der Hauptwelle, eine wirkliche Ablieferung von $17{,}8 - 5{,}8 = 12$ Zoll, wie sie unter (3) aus der directen Uebertragung ausgerechnet wurde. Die Berechnung des Quotienten Q ergibt nach (4) eine Wirkung der Walzen von $Q = \frac{11{,}8}{6} \backsim 2$; sie ist also bei dieser Maschine einer solchen von 12 Walzenpaaren mit einfacher Vorwärtsbewegung gleich.

Die Lieferung der Maschine in der Minute ist nach (5): $L_m = 320\frac{2{,}4}{12} = 64$ Fuß (19m,507), oder in 10 wirklichen Auflegestunden nach (6): $L_t = 64 \times 60 \times 10 =$ 38 400 Fuß (11 704m).

Schließlich ist noch die tägliche Lieferung dem Gewichte nach, wenn man die Länge einer Riste zu 9 Fuß (2m,743) und das Gewicht derselben zu 1,5 Pfd. annimmt, nach (7): $L_g = \frac{38\,400 \times 2 \times 1{,}5}{9} = 12\,800$ Pfd. oder etwa 36 Ballen Jute zu 325 Zollpfund Gewicht.

In der That wird als Maximalleistung in $11\frac{1}{2}$ Arbeitsstunden, wofür man etwa (das Herbeischaffen des Rohmaterials, das Putzen und Oelen der Maschine abgerechnet) 10stündige wirkliche Auflegezeit rechnen kann, 35 bis 36 Ballen zu 325 Pfd. Gewicht bei vier Mann Bedienung angegeben.

Aus vorstehender Betrachtung ist ersichtlich, daß die Bearbeitung der Faser auf dieser Maschine weniger intensiv erfolgt als bei der zuerst beschriebenen. Wenn nun auch bei der Lawson'schen Maschine die Walzen-Druckfedern stärker sind, der Druck auf ein Fasertheilchen also kräftiger sein wird als bei der Urquhart'schen Maschine, so geht dieser Vortheil doch zum größten Theil wieder durch den Umstand verloren, daß die Walzenriffelung parallel der Achse läuft, ein Ausbreiten der Risten durch die Maschine also nicht erfolgen kann, weshalb sich die mittlern Partien der möglichst directen Einwirkung der drücken-

Digitized by Google

den Kanten entziehen. Dieser Umstand tritt besonders nachtheilig bei geringern Juteſorten, bei denen eine recht intenſive Druckwirkung nöthig iſt, hervor. Da außerdem die Maximalleiſtung der Lawſon'ſchen Maſchine bei nahezu derſelben Bedienung bedeutend geringer iſt als bei der Urquhart'ſchen Maſchine (36 gegen 60 Ballen), ſo ſpricht ſelbſt der etwas geringere Preis der erſtern durchaus nicht zum Vortheil derſelben, beſonders da ſie durch die Art der Walzenbewegung häufigen Reparaturen unterworfen iſt. Die plötzliche Umwechslung der Bewegung läßt ſich nicht ohne erhebliche Stöße auf die arbeitenden Theile ermöglichen. Obgleich nun letztere augenſcheinlich recht ſolid und ſorgfältig gebaut ſind, ſo iſt ein Bruch der Zähne, beſonders der Räder l und m oder der Schubſtangen o und o_1, ſtets zu befürchten und auch bei in Betrieb befindlichen Maſchinen bereits wiederholt vorgekommen. Man ſah ſich daher genöthigt, einige Zeit ohne Pilgerſchrittbewegung zu arbeiten, wodurch aber die Wirkung der Maſchine noch mehr herabgezogen wird. Der ruhige, gleichmäßige Gang der Urquhart'ſchen Maſchine hingegen ſichert vor Betriebsſtörungen, und deren intenſive Wirkung auf jeden Theil der Faſer, ſowie deren bedeutende Lieferungsfähigkeit empfehlen dieſelbe, trotz des etwas höhern Preiſes, für jede größere Anlage als ſehr zweckentſprechend.

Neuere Methode des Erweichens der Juteſaſer. Nach derſelben findet eine Verſchmelzung der nach der oben beſchriebenen Methode durch einen längern Zeitraum getrennten Proceſſe des Einweichens und Quetſchens ſtatt. Man bedient ſich zur Ausführung derſelben ſtets der Urquhart'ſchen Quetſchmaſchine, die aber jetzt in dem vordern Theile oberhalb der Druckwalzen mit einem mechaniſchen, ſelbſtthätigen Einſprengapparat (Batching-Apparat) verſehen iſt. Bekannt geworden ſind bis jetzt zwei ſolche Apparate, nämlich der von Paterſon und der von Butchard.

Paterſon's Einſprengapparat iſt in Fig. 10 und 11 auf Tafel V [a.b/4] in der Längen- und Seitenanſicht in $^1/_{32}$ natürlicher Größe dargeſtellt. Es beſteht derſelbe aus einem größern viereckigen Blechbehälter k, in welchen ein kleinerer, gleich hoher Kaſten ſo eingeſetzt iſt, daß ſeine Seitenwände etwas von denen des größern abſtehen. Der kleinere Behälter dient zur Aufnahme von Oel, der größere wird mit Waſſer gefüllt, das den kleinern von 4 Seiten umſpült. Die Aufſtellung der Behälter oberhalb der Walzen geht aus den Figuren hervor. Um eine intenſivere Wirkung zu erzielen, und um beſonders in der kältern Jahreszeit den Thran recht dünnflüſſig zu erhalten, wird das Waſſer durch Dampf erwärmt. Von den Böden der Behälter führen

Digitized by Google

drei durch Hähne verschließbare Röhren r_1 bis r_3 senkrecht hinab, zwei r_1 und r_2 von dem Wassergefäße und eine r_3 von dem Oelbehälter. Die Röhren münden in horizontale, in der Richtung der Achse der Walzen liegende Rohre e_1 bis e_3, welche mit dem Einlaß der zu beiden Seiten der Maschine aufgestellten Ventile w_1 bis w_6 communiciren. Die Ausgänge je zweier sich gegenüber liegenden Ventile sind mit horizontalen, dicht über der 2., 4. und 6. Walze liegenden, mit feinen Sieblöchern versehenen Einsprengrohren f verbunden, und communicirt also das erste und zweite dieser Rohre f mit dem Wassergefäß, das dritte mit dem Oelgefäß, sobald bei geöffneten Hähnen die zwischen liegenden Ventilkegel gehoben werden. Die einzelnen Ventilstangen sind durch einarmige Hebel mit den Zugstangen g_1 bis g_6 verbunden, die an die Lager der 1., 3. und 5. Druckwalze angeschraubt sind. Wenn sich nun bei dem Durchgange einer Jutelage diese Druckwalzen heben, werden auch die Ventilkegel gehoben, und es tritt die oberhalb derselben stehende Flüssigkeit in die Siebrohre und ergießt sich so lange aus den Löchern derselben auf die darunter befindlichen Walzen, als sich Jute zwischen ihnen befindet und die Ventile gehoben sind. Auf diese Weise werden die Risten durch die zwei ersten Röhren mit Wasser und durch die dritte mit Thran besprengt. Sind keine Risten zwischen den ersten Walzenpaaren, so sind die Ventile geschlossen, verhindern also ein Austreten der Flüssigkeit. Unterhalb der Walzen ist gewöhnlich noch ein Gefäß zum Auffangen des herabtropfenden Wassers und Oeles angebracht.

Die Arbeit findet ebenso wie früher statt. Man bringt also möglichst immer zwei Risten neben einander gleichzeitig in den Bereich der ersten Walzen, welche, bei dem Durchpassiren mit Wasser und Oel benetzt, vollständig eingeweicht am andern Ende der Maschine abgeliefert werden.

Diese so behandelte Jute glaubte man gleich weiter verarbeiten zu können, ohne sie erst lagern zu müssen; doch hat es sich gezeigt, daß dies ein Irrthum ist. Soll sich der Spinnproceß bei dergestalt behandelter Jute ebenso gut durchführen lassen wie bei Anwendung der ältern Methode, so ergab sich, daß dieselbe ebenfalls wieder eingelegt und 36 bis 48 Stunden sich selbst überlassen werden mußte. Um dann den Transport des Materials zu vereinfachen, bedient man sich kleiner, niedriger, kistenförmiger, auf Rädern stehender Behälter, in welche die abgelieferte Jute direct eingelegt wird. Die vollen Behälter werden mit einem Deckel zugedeckt und an passende Orte gefahren, wo das Material in denselben lagern bleibt, bis die weitere Verarbeitung bewirkt werden kann.

Digitized by Google

Die durch die zweite Methode beabsichtigte Ersparniß an Zeit läßt sich also nicht erreichen, ohne den Spinnproceß zu beeinträchtigen; anderseits zeigte es sich aber, daß auch das Einsprengen der Jute selbst durch den beschriebenen Apparat nicht gleichmäßig und genügend sicher stattfindet, sondern man fand, daß die vordern, zuerst durch die Maschine gehenden Theile der Risten zu trocken und die hintern zu naß wurden.

Auch der zweite zum Einsprengen der Jute angewendete Apparat von Butchard ergibt keine genügend guten Resultate und vermag die Handarbeit nicht zu ersetzen; es genüge deshalb folgende kurze Beschreibung desselben. Er besteht aus zwei neben einander, oberhalb der vordern Walzen der Urquhart'schen Maschine liegenden, hölzernen, die Breite der Maschine einnehmenden flachen Trögen, von denen der vordere mit erwärmtem Wasser, der folgende mit erwärmtem Thran gefüllt erhalten wird. In dem vordern Troge bewegt sich eine gußeiserne, etwa 150mm im Durchmesser habende Walze, deren Umfang mit Vertiefungen versehen ist, und in dem zweiten Troge eine ebenso große glatte Walze. Beide Walzen werden von den untern Riffelwalzen aus durch Räder bewegt, und kann man durch Auswechseln derselben die Geschwindigkeiten der Trogwalzen verändern. Auf der abwärts gehenden Seite dieser Walzen legt sich eine mit einer Schneide versehene eiserne Schiene, die in ihrer Höhenrichtung mit Riefen und Abtropfzacken versehen ist, an den Umfang derselben an. Ist die Maschine in Thätigkeit, so bewegen sich auch die Trogwalzen und führen, die erste das in den Vertiefungen sich ansammelnde Wasser, die zweite das an dem glatten Umfange haftende Oel empor und bis zu den anliegenden Leisten, welche die Flüssigkeiten abstreifen, die dann in den Riefen der Schienen nach den Abtropfzacken laufen und von diesen hinunter auf die Riffelwalzen der Maschine und die durchpassirenden Juteristen fallen. Um das Abtropfen der Flüssigkeiten zu erleichtern, pflegt man den Abstreichschienen von der Maschine aus eine rüttelnde Bewegung zu geben. Unterhalb der Riffelwalzen muß auch hier ein Gefäß zum Auffangen des nebenbei fließenden Oeles angeordnet werden.

Da aber auch dieser Apparat den Ansprüchen einer gleichmäßigen und sparsamen Einsprengung nicht vollständig genügt, so ist bis jetzt die ältere, zuerst beschriebene Methode des Erweichens der Jutefaser noch vorwiegend im Gebrauch, da sie bis jetzt bei einigermaßen eingeübten Arbeitern die zuverlässigste ist.

Nach dem Erweichprocesse ist die Vorbereitung der Faser bis zum Vorspinnen im allgemeinen beendet; jedoch erfordern gewisse Jutesorten

Digitized by Google

noch eine weitere Behandlung, die in einem Abtrennen der Wurzeln und manchmal auch der Kopfenden der Risten besteht.

Jutesorten mittlerer Qualitäten mit starken Wurzelenden, aber guten, weichen mittlern Theilen können weit vortheilhafter durch Abtrennen der erstern verwendet werden, indem sie sich alsdann zu höhern Nummern und bessern Qualitäten verarbeiten lassen, während die abgetrennten Wurzelenden grobe Nummern und ordinäre Qualitäten ergeben. Bei der Verarbeitung der bessern Jutesorten zu Kettengarnen und höhern Garnnummern ist es anderseits stets angezeigt, die Wurzelenden und, wenn die Kopfenden nicht recht gut sind, auch diese abzunehmen. Man erhält dadurch ein gleichartigeres Rohmaterial, das sich leichter verarbeiten und besonders besser feinspinnen läßt, wodurch einerseits das fertige Garn nicht so häufig stärkere Anspinnstellen erhält, anderseits aber reiner und freier von den mehr den Wurzelenden anhängenden dunklern Basttheilen ist.

Das Abnehmen der Enden geschieht entweder durch Handarbeit, oder mittels Maschinen, sogen. Schnippmaschinen (Snipping-machines, Jute-root hackling machines).

Die Handarbeit wird nur in kleinern Etablissements angewendet, wo sich die Anschaffung einer Maschine, die stets in einer bestimmten Größe gebaut wird, nicht rentiren würde. Man bedient sich dabei entweder eines eichenen Klotzes und Beiles, haut also die Enden ab, oder schneidet sie mittels einer Sense quer durch. Um die letztere Methode anzuwenden, befestigt man das Messer der Sense, mit der Schneide nach oben, horizontal in einem hölzernen Ständer. Der Arbeiter steht vor dem Messer und führt die Stelle der Riste, wo die Abtrennung erfolgen soll, zu beiden Seiten derselben die Faser haltend, unter kräftigem Druck nach unten auf der Schneide hin und her, bis die Durchschneidung erfolgt ist. Nach beiden Methoden erhält man stets stumpf abgeschnittene Enden, wie sie am Wurzelende auch bei der Faser im gewöhnlichen Zustande vorkommen.

Da bei der auf Maschinen bewirkten Abtrennung der Enden die Risten zugespitzt werden, die Fasern also nicht mehr stumpf abgeschnitten erscheinen, hierdurch aber bei dem Spinnprocesse eine bessere Vereinigung dieser Stellen mit den andern Fasern erfolgt, so empfiehlt sich schon aus diesem Grunde die Anwendung derselben, und anderseits deren stete Benützung bei der Herstellung besserer und feinerer Garnsorten. Die zwei gewöhnlich angewendeten Schnippmaschinen weichen nicht unwesentlich in ihrer Construction von einander ab.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Ueber neue Dampfmaschinen-Steuerungen; von Ingenieur Müller-Melchiors.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [a.b/1].

(Nachtrag zu S. 499 des vorhergehenden Bandes.)

Unter den Ventilsteuerungen, welche in unserm letzten Berichte nur mit einem einzigen Exemplare, der Dampfmaschine von Ch. Nolet, Maschinenfabrikant in Gent, vertreten waren, wäre noch ein zweiter Mechanismus von weit größerer Vollkommenheit anzuführen gewesen. Es ist dies die Ventilsteuerung mit variabler Expansion, Patent Hartung, ausgeführt von der Harzer Actiengesellschaft, vormals Thelen und Weydemeyer in Nordhausen am Harz, welche nun schon über ein Jahr an der Betriebsmaschine des genannten Werkes in Thätigkeit ist, und neuerdings an einer Spinnereimaschine von 550^{mm} Cylinderdurchmesser, 1000^{mm} Hub, 45 Touren pro Minute angebracht wurde. Dieselbe ist in Figur 1 in der allgemeinen Disposition des Dampfcylinders, in Figur 2 in vergrößerter Darstellung der Eintrittsteuerung, in Figur 3 endlich im Detail der Bewegungstheile skizzirt.

Die Anordnung oben liegender Eintrittventile, unten liegender Austrittventile, welche statt in einem eigenen Ventilkasten direct an dem Cylinder ansitzen, ist der bekannten Sulzer'schen Ventilsteuerung entlehnt; während aber bei letzterer der Antrieb mittels einer längs des Cylinders laufenden Steuerwelle stattfindet, auf welcher für die Eintrittventile zwei Excenter, für die Austrittventile zwei Herzscheiben aufgekeilt sind, erfolgt hier die Bewegung der Ein- und Austrittventile durch je ein Excenter direct von der Schwungradwelle aus, wodurch der ganze Mechanismus sowohl einfacher, als auch billiger werden dürfte wie bei der Sulzersteuerung.

Von diesen Excentern ist das für den Austritt bestimmte mit dem gewöhnlichen Voreilen auf der Schwungradwelle aufgekeilt; das Excenter für den Eintritt dagegen darf, falls variable Füllungen bis 90 Proc. erzielt werden sollen, nur um einige Grade der Kurbel vorauseilen, so daß in Folge dessen beim Beginne des Hubes das Ventil nur langsam angehoben wird, ein Uebelstand, welcher bei Anwendung von Ventilen allerdings weniger ins Gewicht fällt als bei Schiebern, der jedoch bei der Sulzersteuerung nicht vorhanden ist.

Der Auslösemechanismus selbst ist bei der Hartung'schen Steuerung äußerst sinnreich und compendiös construirt. Die in Figur 1 mit E_x bezeichnete Excenterstange setzt mittels des Hebels H die kurze Antriebs-

Digitized by Google

welle o des vordern Eintrittventiles in oscillirende Bewegung; von dieser aus wird in der aus Figur 1 ersichtlichen Weise die Welle o des hintern Ventiles angetrieben. Die Bewegungstheile der letztern sind in Figur 2 im Schnitt dargestellt, in Figur 3 einzeln herausgezeichnet und bestehen aus einem im Mittel der Welle frei beweglich aufsitzenden Daumen a, den Bewegungshebeln b, welche mit o fest verbunden sind, und dem Mitnehmerbügel c, der über den Daumen a gebogen ist, durch einen Schlitz demselben sowie der Ventilspindel Spielraum läßt und außerhalb der Ventilspindel durch einen Bolzen mit den Bewegungshebeln b verbunden ist. Nach rückwärts ist der Bügel c verlängert und ragt in die Schleife s hinein, welche bei wachsender Geschwindigkeit vom Regulator nach aufwärts, bei abnehmender Tourenzahl nach abwärts verschoben wird.

Der Daumen a ist mit einer Stahlbüchse gefüttert und mit einer stählernen Anschlagplatte armirt; in diese greift bei der Stellung der Figur 2 der Zahn des Mitnehmerbügels c, so daß dann der Daumen a mittels des Bügels c mit den Hebeln b und der Welle o gekuppelt ist und beim Rechtsgange der Excenterstange E_x (Fig. 1) das hintere Eintrittventil anhebt. Dabei sinkt das rückwärtige Ende des Mitnehmerbügels c in der Schleife s nach abwärts, bis es endlich an die untere Kante derselben anstößt und dadurch an weiterm Niedergange verhindert wird. Dann aber wird der Mitnehmerbügel, dessen vorderes Ende, mit den Hebeln b verbunden, weiter aufwärts steigen muß, in seinem mittlern Theile von der Nabe des Daumens abgehoben, der Eingriff wird ausgelöst, und der Daumen a schnellt unter dem Einflusse der die Ventilspindel belastenden Feder in seine Anfangsstellung zurück. Die Welle o mit den Hebeln b wird weiter nach rechts verdreht, das vordere Ende des Bügels steigt noch höher, bis endlich die in Figur 4 gezeichnete Stellung der einzelnen Theile eintritt, bei welchen der Bügel c gänzlich abgehoben, der Daumen a dagegen in der Ruhestellung bei geschlossenem Ventile angelangt ist.

Bei dem nun folgenden Rückgange des Excenters gehen die Hebel b wieder nach abwärts, bis die Endstellung erreicht ist, wo der Bügel c wieder auf der Nabe des Daumens a einklinkt und ein neuer Anhub beginnen kann.

Digitized by Google

Der Planroſt und die Verwendung von geringwerthigem Brennmaterial; von Ingenieur Auguſt Schramm in Bersfeld.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [a.b/2].

Die älteren Planroſt-Conſtructionen mit langen dicken Roſtſtäben und entſprechend weiten Roſtſpalten laſſen die Benützung von griesartiger Stein- und Braunkohle, Torf, Lohe, Sägeſpänen ꝛc. nur in ſehr beſchränkter Weiſe zu, während die verſchiedenen Arten von Treppenroſten eine Verwendung dieſes geringen Brennmaterials geradezu unmöglich machen. Das ſich der Staubform nähernde Brennmaterial, unvermiſcht auf einen Treppenroſt aufgegeben, ſchichtet ſich einestheils nach der Form des Roſtes durchaus unegal und ſtellenweiſe ſo dick und dicht, daß der Luft jeder Durchgang verwehrt iſt; anderntheils kann ſelbſt bei dem anhaltendſten Schüren und Nachhelfen ein Nachſinken desſelben auf der geneigten Ebene, wie es ein gleichmäßiger Verbrennungsproceß verlangt, nicht hervorgerufen werden. In einem gewiſſen Verhältniß mit Stückkohlen vermiſcht, wird der letzte Mißſtand zwar etwas verringert, die Luftzufuhr iſt jedoch noch ebenſo behindert, wie bei dem reinen Kohlenklein, da das Gries die Lücken zwiſchen den Stückkohlen, durch welche die Luft andernfalls paſſiren könnte, ausfüllt und ſo die Luftwege verſtopft. Brennmaterial, in Griesform auf einen weitſpaltigen Planroſt aufgegeben, wird an den Spalten ſofort unverbrannt durch den Roſt fallen, es kann alſo nur mit Stücken gemiſcht gebraucht werden. Hierbei zeigen ſich jedoch die beiden Uebelſtände, daß diejenigen ſtaubförmigen Theile, welche auf die Roſtſtäbe gelangen, ſich zwiſchen die Stückkohlen lagern und ſo mehr oder weniger den Durchgang der Luft behindern, daß die Theile aber, welche auf die Spalten aufgegeben werden, durch dieſe unausgenützt in den Aſchenraum fallen, wenn ſie nicht durch unterliegende Stückkohlen hieran verhindert werden. Es findet alſo auch hier immerhin eine durchaus unvollſtändige Verbrennung mit nicht unbedeutendem Verluſt an Brennmaterial ſtatt.

Die Erfahrung lehrt ſomit, daß unvermiſchtes kleinkörniges Brennmaterial, um deſſen Verwerthung es ſich aber hier beſonders handelt, auf Treppenroſten gar nicht, auf Planroſten nur unter gewiſſen Bedingungen gebraucht werden kann. Sie zeigt aber gleichzeitig, daß der Planroſt die Möglichkeit bietet, die Brennmaterialſchicht nicht nur auf jeder Stelle des Roſtes gleichmäßig auszubreiten, ſondern dieſelbe auch je nach Bedürfniß dicker oder dünner zu halten. Auf dieſer Eigenſchaft baſirt eine in neuerer Zeit entſtandene Anzahl von Roſtconſtructionen,

Digitized by Google

welche die dem alten Planroſt bei der Verwerthung von Kohlenklein, Torf ꝛc. anhaftenden Mängel zu beſeitigen und die möglichſte Ausnützung dieſes Brennmaterials anzuſtreben ſuchen.

In Deutſchland ſind es hauptſächlich zwei Planroſtconſtructionen, welche in den letzten Jahren bei den Intereſſenten Anklang gefunden haben und vielfach in Anwendung gekommen ſind; es iſt dies der Mehl'ſche Patentroſt und der ſogen. Univerſalfeuerungsroſt von C. Knoblauch. Beide unterſcheiden ſich weſentlich, wenn ſie auch auf gleichem Princip beruhen.

Mehl's Patentroſt (vgl. *1871 199 436. 201 484. 560) beſteht aus maſſiven Roſtſtäbchen von etwa 350mm Länge und 75mm Höhe, welche oben 6 unten 4mm ſtark ſind und eine Spalte von oben 4 unten 6mm Weite bilden. Beſonders charakteriſtiſch für dieſe Conſtruction iſt die Lagerung der Roſtſtäbchen, auf zwei Endträgern und mehreren hohlen Querträgern, auf welchen die Stäbe mit ihren Enden ſo neben einander gelegt ſind, daß ſie bei ſeitlicher Unverſchiebbarkeit ſich in der Längenrichtung nach Bedürfniß verlängern können.

Die Knoblauch'ſchen Univerſalfeuerungsroſte (Fig. 6) werden aus durchbrochenen Stäbchen von 215, 225, 250, 280, 290 und 325mm Länge mit oben 5 reſp. 7mm,5, unten 3 bezieh. 4mm Metallſtärke zuſammengeſetzt, und bilden dieſelben hierbei Spalten von 5 reſp. 7mm Weite, je nachdem der Roſtſtabkopf 10 oder 15mm ſtark iſt. Die in der Form eines Spannwerkes durchbrochenen Roſtſtäbchen ruhen mit ihren eigenthümlich conſtruirten Köpfen auf einander und bilden mit dem gußeiſernen Rahmen ein Ganzes, indem ſie auf Querſtäbe, welche mit dem Rahmen zuſammenhängen, aufgereiht ſind. Auch dieſe Conſtruction hat ihren Schwerpunkt darin, daß die Enden der Roſtſtäbchen nicht an einander ſtoßen; ſie ſchieben ſich jedoch auch nicht neben einander hin, wie bei dem Mehl'ſchen Roſt, ſondern über einander.

Beide Conſtructionen ſtimmen aber darin überein, daß die Roſtſtäbchen kurz, dabei ſehr dünn ſind und möglichſt enge Spalten bilden. Knoblauch ſagt hierüber in einer Abhandlung, worin die Conſtruction und Vorzüge ſeines Roſtes beſprochen werden: „Es war einleuchtend, daß man — vor Allem die Verwendung der Kleinkohle ins Auge faſſend — die Spalten der Roſtflächen ſo eng als möglich und die Stäbe ſelbſt ſo dünn als möglich conſtruirte, um ſowohl ein Durchfallen des Brennſtoffes zu verhindern, als auch dem Brennmaterial möglichſt viel Luft zuzuführen. Alle dieſe Conſtructionen litten aber an einem Hauptfehler, dem leichten Verbrennen der Stäbe in einzelnen Theilen der Feuerung. Aus dieſem Grunde, ſowie aus dem des leichten Verbiegens (dem

Digitized by Google

Krummwerden) der Stäbe, mußten auch durchbrochene Roſtſtäbe meiſtens wieder verlaſſen werden, obgleich man ſolche ſeit 1858 anzuwenden verſucht hatte." — Knoblauch gibt an, daß ſeine durchbrochenen Roſtſtäbchen dieſem Uebelſtande des Verbrennens und Verbiegens nicht unterliegen; er ſagt aber nicht, worin die Urſache hierfür zu ſuchen iſt. Wenn auch nicht an den durchbrochenen Knoblauch'ſchen, da die Gelegenheit hierzu fehlte, ſo doch an den eben ſo dünnen, aber maſſiven Mehl'ſchen Roſtſtäbchen haben wir erfahren, daß dieſe unter gewiſſen Umſtänden ſich nicht allein verziehen, ſondern auch, und zwar ganz beſonders an den Köpfen verbrennen (vgl. dagegen 1876 220 2). Da dieſer Uebelſtand auch den Roſtſtäben der älteren Planroſtconſtruction mehr oder weniger anhaftet, ſo iſt zwar die Beſeitigung desſelben im Auge zu behalten, zunächſt aber zu conſtatiren, wie ſich die neuen Planroſte zu dem geringwerthigen Brennmaterial verhalten.

Das hierüber gewonnene Reſultat iſt ein günſtiges und zeigt, daß dünne Roſtſtäbchen mit engen Roſtſpalten und einer vermehrten Luftzuführung einen regelmäßigen Verbrennungsproceß bei der Verwerthung eines geringen Brennmaterials geſtatten. Die an allen Stellen des Roſtes gleichmäßig erfolgende und dabei vermehrte Luftzufuhr iſt ein weſentliches Moment der neuen engſpaltigen Roſtconſtructionen. Dieſelbe wird ſelbſtredend nur erreicht durch die Aenderung des Verhältniſſes der freien zur geſchloſſenen (todten) Roſtfläche.

Verhält ſich die Roſtſtabſtärke zur Roſtſpaltweite bei der alten Planroſtconſtruction wie 2 : 1, bei der neuen wie 3 : 2, ſo erhalten wir für eine totale Roſtfläche von 1^m Länge und 1^m Breite, alſo 1^{qm} Fläche, folgende Reſultate:

Alter Planroſt.

1 Roſtſtab	480mm	lang,	16mm	dick.		
2 Stabreihen auf die Roſtlänge.						
41 Roſtſtäbe	pro Reihe zu 16mm.					
42 Roſtſpalten	„	„	„	8		
4 Roſtſtabköpfe	30mm	lang,	24mm	dick	=	2 880qmm
2 Stege	420	„	16	„	=	13 440
2 Verdickungen	15	breit,	8	„	=	240
3 Spielräume	10	lang,	24	breit	=	720
						17 280qmm.

Die Verdickungen ſind die in der Mitte der Stege angebrachten Anſätze, welche das Verziehen der Stäbe verhindern ſollen; die Spielräume befinden ſich vor den Stabköpfen, um die Ausdehnung der Stäbe zu ermöglichen. Hieraus folgt:

Todte Roſtfläche	41 × 17 280	= 708 480qmm
Freie „		= 291 520
Totale „		= 1 000 000qmm.

Digitized by Google

Mehl'ſcher Planroſt.

1 Roſtſtab 350mm lang, 6mm dick.
3 Stabreihen auf die Roſtlänge.
99 Roſtſtäbe pro Reihe zu 6mm.
100 Roſtſpalten „ „ „ 4

2	Roſtſtabköpfe	20mm	lang	10mm	dick	= 400qmm
4	„	35	„	5	„	= 700
3	Stege	290	„	6	„	= 5220
3	Verdickungen	10	„	4	„	= 120
2	Spielräume	10	„	10	breit	= 200
						6640qmm.

Todte Roſtfläche 99 × 6640 = 657 360qmm
Freie „ = 342 640
Totale „ = 1 000 000qmm.

Es ergibt ſich hiernach eine freie Roſtfläche für den Mehl'ſchen Planroſt von 0qm,342, für den alten Planroſt von 0qm,291, mithin für erſteren mehr 0qm,051.

Würde indeß für den alten Planroſt auch das Verhältniß von 3:2 angenommen, ſo ergibt die Rechnung:

1 Roſtſtab 480mm lang, 12mm dick.
2 Stabreihen auf die Roſtlänge.
49 Roſtſtäbe pro Reihe zu 12mm.
50 Roſtſpalten „ „ „ 8

4	Roſtſtabköpfe	30mm	lang	20mm	dick	= 2 400qmm
2	Stege	420	„	12	„	= 10 080
2	Verdickungen	15	„	8	„	= 240
3	Spielräume	10	„	20	breit	= 600
						13 320qmm.

Todte Roſtfläche 49 × 13 320 = 652 680
Freie „ = 347 320
Totale „ = 1 000 000.

Man hat alſo 0qm,347 bei dem Verhältniß von 3:2 gegen 0qm,291 bei dem Verhältniß von 2:1 der Stabſtärke zur Spaltweite des alten Planroſtes.

Bei dem gleichen Verhältniß von 3:2 beträgt die freie Roſtfläche für den alten Planroſt 0qm,347, und für den Mehl'ſchen Roſt 0qm,342, mithin für die alte Conſtruction mehr 0qm,005.

Dieſes Reſultat wird nur dadurch herbeigeführt, daß die Auflage der Roſtſtäbe mehr Fläche bei dem neuen Roſt beanſpruchen als bei dem alten. Hieraus aber läßt ſich der Schluß ziehen, daß, wenn die Auflage der Roſtſtäbe, wodurch dieſelben an den betreffenden Stellen des Roſtes völlig geſchloſſene Flächen bilden, wegfallen, ſich das Verhältniß der freien Roſtfläche zur geſchloſſenen immer günſtiger geſtaltet.

Digitized by Google

Wird das Verbrennen der Roſtſtäbe an den Köpfen dadurch herbeigeführt, daß an dieſer Stelle keine Luft durch den Roſt gehen und denſelben hier abkühlen kann, ſo laſſen ſich durch das Wegfallen ſolcher Auflageſtellen, welche direct mit dem Feuer in Berührung kommen, zwei Vortheile erzielen: 1) die Zuführung einer größern Luftmenge und 2) die Vermeidung des Verbrennens der Roſtſtabköpfe.

Knoblauch ſagt von ſeinem Univerſalfeuerungsroſt: „Die Bezeichnung, welche praktiſche Engländer dieſem Roſt gegeben, selfcooling furnace-grates (ſelbſtkühlende Feuerungsroſte), iſt eben ſo wahr als richtig; denn vorausgeſetzt, daß die allgemeinen Bedingungen einer normalen Feuerungsanlage, insbeſondere ein in den richtigen Dimenſionen angelegter Kamin u. ſ. w. überhaupt vorhanden ſind, bleiben die Roſte, ſelbſt in den größten Dampfkeſſelfeuerungen liegend, ſo kühl, daß man die Stäbe vom Aſchenfall aus ohne Bedenken mit der flachen Hand angreifen kann, ohne ſich zu verbrennen“ u. ſ. f. Er folgert hieraus, daß dieſe Stäbe, als unverbrennlich betrachtet werden müßten, und ſtimmen wir ihm bei, daß dies alsdann ein ſehr weſentlicher Vortheil ſeiner Roſte iſt.

Sind alle Bedingungen erfüllt, wodurch ein regelrechter Verbrennungsproceß hervorgerufen wird, iſt der Zug ein lebhafter und die Luftzufuhr eine gleichmäßige, ſo hat nur der Roſt die Ausſicht auf eine größere Dauer, welcher bei gleicher Größe und ſonſt gleichen Verhältniſſen mit einer größern Menge kühler Luft in Berührung kommt. Dies kann nur ſtattfinden, wenn ſich möglichſt viele Luftwege in der Roſtfläche befinden, und wenn dieſelben recht gleichmäßig über den ganzen Roſt hin vertheilt ſind. Da die Stäbe des Knoblauch'ſchen Roſtes indeß ebenſo an ihren Auflagen geſchloſſene Flächen bilden, wie die des Mehl'ſchen Roſtes, und da es hierbei von keiner Bedeutung iſt, ob die Stäbe ſeitlich durchbrochen ſind oder nicht, ſo iſt anzunehmen, daß die Knoblauch'ſchen Roſtſtäbe unter gleichen Verhältniſſen ebenſo an den Köpfen verbrennen wie die Mehl'ſchen.

Wie bei dem Verbrennen, ſo hat auch bei dem ſeitlichen Verbiegen (Krümmen) der Roſtſtäbe die Luftzufuhr einen weſentlichen Antheil. Ein Stab, der einer ungleichmäßigen Erwärmung ausgeſetzt iſt, z. B. auf der einen Seite von heißer, auf der andern von kühler Luft berührt wird, muß ſich unbedingt krumm ziehen, und geſchieht dies um ſo eher, je größer die Differenz zwiſchen den drei Hauptdimenſionen, Länge, Dicke und Höhe iſt. Aus welchem Grund ſich ein Roſtſtäbchen von 6^{mm} Dicke, 75^{mm} Höhe und 350^{mm} Länge weniger leicht verziehen ſollte, als ein Roſtſtab von 12^{mm} Dicke, 75^{mm} Höhe und 480^{mm} Länge, wie ſolche

Digitized by Google

bei dem Planroſt von 1^{qm} Fläche zur Vergleichung der Luftzufuhr gegen einander geſtellt ſind, müßte erſt klar gelegt werden. Bei gleicher Länge und Höhe wird der dickere Roſtſtab ſich unter ſonſt gleichen Verhältniſſen unbedingt weniger leicht verziehen als der dünnere; und wenn bei gleicher Höhe das Verhältniß von Dicke und Länge etwa 1:60 bei den Mehl'ſchen und 1:40 bei den alten Roſtſtäben beträgt, ſo iſt die Gefahr des Verziehens in dieſem Verhältniß beim erſten Roſt größer als beim zweiten. Ein Mehl'ſches Roſtſtäbchen dürfte hiernach nur 240^{mm} Länge bei 75^{mm} Höhe und 6^{mm} Dicke erhalten. Offenbar hat Knoblauch dieſen Umſtand bei der Conſtruction ſeines Roſtes berückſichtigt und deshalb verſchieden lange Stäbe innerhalb der Grenzen von 215 bis 325^{mm} Länge angenommen.

Es muß bei der Anwendung dieſer kürzern Stäbe aber auch beachtet werden, daß dieſelben mehr Auflagen nöthig haben und deshalb mehr geſchloſſene Roſtflächen bilden. Nehmen wir zur Vergleichung der freien Roſtflächen für 1^{qm} Fläche 325^{mm} lange und 7^{mm},5 dicke Roſtſtäbchen an, ſo haben wir drei Längen mit zwei mittlern Auflagen in Rechnung zu bringen. Von den 225^{mm} langen Stäbchen würden indeß 5 Längen oder Reihen mit vier mittlern Auflagen nöthig ſein. Die freie Roſtfläche beträgt ſomit bei 325^{mm} langen Stäbchen 0^{qm},406, bei 225^{mm} langen Stäbchen 0^{qm},393, und wird dieſelbe bei letzteren um 0^{qm},013 kleiner. Der Vortheil der kürzern Roſtſtäbchen wird alſo durch den Nachtheil der vermehrten Auflageſtellen wieder aufgehoben.

Es hat jedoch nicht allein die Menge der durch den Roſt ſtreichenden Luft durch Abkühlung Einfluß auf deſſen Dauer, ſondern auch die Richtung, in welcher die Luft durch den Roſt geht. Werden die Feuergaſe gezwungen, ſich gleich nach ihrer Entwicklung möglichſt parallel zur Roſtfläche zu bewegen, ſo wird die in die Zwiſchenräume des Roſtes eintretende Luft in ihrem Beſtreben, ſenkrecht aufzuſteigen, geſtört; ſie wird ſich daher ſchon in den Spalten in hohem Grad erwärmen und die Stäbe nicht mehr abkühlen. Tritt nun außerdem noch ein ſchlechter Zug durch eine verfehlte Anlage der Canäle und des Schornſteines hinzu, ſo wird durch das Zurücktreten der Hitze unbedingt ein ſchädlicher Einfluß auf den Roſt ausgeübt und das Verbrennen der Roſtſtäbe herbeigeführt werden. Wenn auch die Conſtruction des Roſtes dem ſenkrechten Aufſteigen der eintretenden Luft angepaßt iſt, ſo läßt es ſich durch dieſelbe doch nicht erzwingen, daß die Luft die ſenkrechte Richtung, welche ſie einzunehmen beſtrebt iſt, beibehält, bis ſie, gemiſcht mit den ſich bildenden Heizgaſen, in eine gewiſſe Höhe über die Brenn-

Digitized by Google

materialſchicht getreten iſt. Da die Heizgaſe von dem Roſt weg über die Feuerbrücke nach den Heizcanälen ziehen müſſen, werden ſie von ihrem Beſtreben, ſenkrecht aufzuſteigen, durch den ſich in dem Schornſtein bildenden Zug abgelenkt. Der Weg, welchen ſie hierbei von der Roſtfläche bis zum erſten Canal zu machen gezwungen ſind, hängt aber nur von der Conſtruction des Verbrennungsraumes, nicht von der des Planroſtes ab, und wirkt bei jeder gewöhnlichen Feuerung die Höhe der Feuerbrücke nur allein beſtimmend auf denſelben. Je höher die normal zum Planroſt ſtehende Feuerbrücke iſt, deſto mehr wird ſich vom Roſt ab der Weg der Feuerluft der Senkrechten nähern.

Von dem Knoblauch'ſchen Roſt wird jedoch geſagt: „Die Verbrennung geht auf dem Univerſalfeuerungsroſt in einer von der bisherigen ganz verſchiedenen Weiſe vor ſich. Es werden nämlich Heizgaſe gebildet, welche nicht wie bisher in einer mehr oder weniger paraboliſchen Linie ſich nach dem Fuchſe hinziehen und erſt in geringer Entfernung von der Feuerbrücke in volle Hitzentwicklung gerathend, ihre Wirkung zeigen, ſondern es ſteigen die ſich entwickelnden Gaſe in Verbindung mit der durch den Roſt tretenden und unter demſelben vorgewärmten Luft mit dem Beſtreben zur ſenkrechten Linie in die Höhe und füllen den ganzen Heizraum aus, indem ſie unter der Keſſelfläche, ohne Spitzflamme zu bilden, gegen den Fuchs bezieh. über die Feuerbrücke hingezogen werden.“ — Eine dem Verbrennungsraum zufallende Eigenſchaft, welche je nach ihrer Ausnützung mehr oder weniger vortheilhaft auf die Dauer der Roſtſtäbe einwirken kann, iſt hier dem Univerſalfeuerungsroſt zugeſchrieben.

Um eine vermehrte und auch zugleich eine möglichſt gleichmäßig über die ganze Roſtfläche vertheilte Luftzufuhr zu dem Brennmaterial zu bewirken, dabei aber auch die Haupttheile des Roſtes möglichſt vor dem Verziehen oder Verbrennen zu ſchützen, ſind in neueſter Zeit Roſtconſtructionen entſtanden, die ſich ganz weſentlich von den beiden beſprochenen unterſcheiden.

Ein in Amerika erfundener und dort ſchon ſehr in Aufnahme gekommener Planroſt (Fig. 7 bis 9) zeichnet ſich vor den bekannten Conſtructionen dadurch aus, daß jeder einzelne Roſtſtab aus einem Hauptkörper und einer Anzahl kleiner Theile beſteht, welche mit dieſem Körper verbunden das Brennmaterial tragen und ſo den eigentlichen Roſtſtab vor der directen Einwirkung der Hitze ſchützen. Nehmen wir einen gewöhnlichen Roſtſtab an, welcher 500^{mm} lang, 30^{mm} dick und 120^{mm} hoch iſt, und der eine Ausſparung von 30^{mm} Tiefe über die Länge von 430^{mm} hat, ſo daß nur noch die beiden Köpfe von je 35^{mm} Länge in der Ebene des Roſtes

Digitized by Google

liegen. In einer Entfernung von je 25mm ſind in der Ausſparung Bohrungen angebracht und in dieſe werden 17 Tiſchchen eingeſteckt, deren Platte 30mm lang, 17mm breit und 30mm dick iſt. Die Länge derſelben iſt gleich der Roſtſtabdicke, ihre Dicke gleich der Höhe der Ausſparung im Hauptſtab. Der letztere iſt normal zu jeder Bohrung durchbrochen, und ragt das Ende des Tiſchzapfens in dieſe Oeffnung hinein, ſo daß man hierdurch im Stande iſt, jedes Tiſchchen leicht auszuſchlagen und durch ein anderes zu erſetzen. Auf dieſe Weiſe erhält jeder 500mm lange und 30mm dicke Roſtſtab 18 Einſchnitte oder Querſpalten von 5mm Breite und 30mm Länge und Tiefe. Die Rechnung ergibt auf 1qm totale 0qm,296 freie Roſtfläche. Da die Größe der Tiſchchen von deren Stiftſtärke und die Dicke des Roſtſtabes von den Bohrungen für die Stifte abhängt, ſo können die Dimenſionen nicht kleiner gehalten werden, um die einzelnen Theile nicht zu ſehr zu verſchwächen, und iſt mithin auch keine größere freie Roſtfläche zu erzielen.

Eine neue Planroſtconſtruction, welche zuerſt in der Caſſeler Eiſengießerei ausgeführt und angewendet worden iſt, und die ſeitdem ſich mehr und mehr Eingang verſchafft, vereinigt die Eigenſchaften der beiden erwähnten Roſtſyſteme, indem ſie dem Hauptkörper, dem eigentlichen Roſtſtab, durch eine Garnitur kleiner Aufſätze, wie bei dem amerikaniſchen Roſt, Schutz gewährt, und zugleich die Anwendung von nur 6mm ſtarken Stäbchen, wie bei den beiden zuerſt erwähnten Roſten, zuläßt, während die Roſtſtabköpfe, d. h. alle geſchloſſene Stellen in der Roſtfläche, wegfallen (Fig. 10 bis 12). Der Roſtſtab, hier „Roſtbalken“ genannt, iſt dadurch verändert, daß ſeine obere 18mm breite Fläche, auf welche bei der gewöhnlichen Roſtconſtruction die Kohlen zu liegen kommen, ein dreiſeitiges Prisma trägt, deſſen Baſis etwa 35mm und deſſen Höhe ca. 55mm mißt. Dieſes Prisma iſt auf beiden Seiten mit ebenfalls dreiſeitig prismatiſchen und zugleich correſpondirenden Einſchnitten von 10mm Breite und 5mm Tiefe verſehen, ſo daß von 10 zu 10mm über die ganze Länge des Balkens hin ſattelförmige Einſchnitte eingekerbt ſind. Ein 500mm langer Roſtbalken erhält demnach 50 Einſchnitte, worin er 50 Aufſätze von 6mm Stärke aufnehmen kann. Dieſe Aufſätze oder Roſtpfeilerchen, mit welchen der Roſtbalken garnirt wird, ſind oben ca. 56mm, unten 40mm breit (lang), 70mm hoch und an ihrem untern Theil 4mm dick, ſich von hier nach oben hin auf 6, 12 oder 18mm verſtärkend. Die Roſtpfeilerchen haben an ihrem untern, 4mm dicken Theil einen ſpitzwinkligen Einſchnitt, welcher mit der Querſchnittsform des Roſtbalkens correſpondirt, und mit dem ſie ſich in die Kerben des Balkens ſo einſetzen, wie der Reiter in den Sattel. Die Roſtbalken

Digitized by Google

liegen wie die gewöhnlichen Roſtſtäbe auf Trägern, deren obere Fläche ebenſo abgeſchrägt iſt wie alle Stellen des Roſtes, auf denen ſich die Aſche anſammeln könnte. Da deren Auflagen reſp. Köpfe jedoch auch mit Roſtpfeilerchen beſetzt ſind, ſo werden dieſe Stellen nicht nur vor dem Verbrennen geſchützt, ſie gewähren auch der Luft freien Zutritt.

Für Kohlenklein werden die Roſtbalken mit Pfeilerchen von 6^{mm} Dicke garnirt, ſo daß bei der Kerbenbreite von 10^{mm} die Spalte 4^{mm} weit wird. Für mittelkörnige Kohle werden die 12^{mm} dicken Pfeilerchen genommen und bei dem Einſetzen derſelben jede zweite Kerbe freigelaſſen, ſo daß zwei Kerben von zuſammen 20^{mm} Breite mit einem 12^{mm} ſtarken Roſtſtab eine 8^{mm} weite Spalte bilden. Für Stückkohle geben drei Kerben von zuſammen 30^{mm} Breite, mit einem Roſtſtab von 18^{mm} Dicke beſetzt, eine 12^{mm} weite Spalte.

Es läßt ſich alſo dieſer Roſt durch die leicht zu bewirkende Auswechslung der Pfeilerchen für jedes Brennmaterial einrichten, ohne eine Veränderung an dem Hauptroſt vornehmen zu müſſen, und kann deshalb ſein Name, Univerſalplanroſt, wohl als zuläſſig bezeichnet werden. Dadurch, daß an allen Stellen, auch an den Auflageſtellen dieſes Roſtes, die Luft paſſiren kann, wird nicht nur das Verbrennen der Roſtbalkenköpfe vermieden, die Luftzufuhr wird auch ganz bedeutend vermehrt.

Für die 1^{qm} große totale Roſtfläche ergibt die Rechnung:

1 Roſtpfeilerchen von 56^{mm} Breite (Länge), 6^{mm} Dicke.
16 Pfeilerreihen auf die Roſtlänge.
99 Roſtpfeilerchen pro Reihe.
Verdickungen und Zwiſchenräume fallen weg.

Todte Roſtfläche	$56 \times 6 \times 16 \times 99 =$	532 224 qmm
Freie „	$=$	467 776
Totale „	$=$	1000 000 qmm.

Aus vorſtehenden Angaben und Berechnungen ergeben ſich für die einzelnen Roſtconſtructionen Reſultate, deren Zuſammenſtellung (in der Tabelle S. 216) das Verhalten der verſchiedenen Syſteme zu geringwerthigem Brennmaterial zeigt.

Die größere freie Roſtfläche erreicht Knoblauch, indem er, das Durchfallen des Grieſes weniger berückſichtigend, die Spalten weiter und das Verhältniß der Stabſtärke zur Spaltweite $= 1:1$ macht. Nimmt man auch bei dem Mehl'ſchen und dem Univerſalplan-Roſt das Verhältniß von 1:1 an, alſo 5^{mm} Stabſtärke und 5^{mm} Spaltweite, ſo erhält der erſte $0^{qm},425$, der zweite $0^{qm},552$ freie Roſtfläche. Letztere wird alsdann bei dem Univerſalplanroſt um $0^{qm},146$ größer als bei dem Knoblauch'ſchen. Für die Anwendung von geringwerthigem, gries-

Digitized by Google

artigen Brennmaterial ist jedoch unbedingt die engere, 4mm weite Spalte vorzuziehen.

Name des Rostes.	Stablänge.	Stabstärke.	Spaltweite.	Verhältniß der Stabstärke zur Spaltweite.	Freie Rostfläche.	Verbrennbare Auflagen a. Rostkörpe.
	mm	mm	mm		qm	
Alter Planrost	480	16	8	2:1	0,291	Vorhanden.
	480	12	8	3:2	0,347	Desgl.
Mehl'scher Patentrost . .	350	6	4	3:2	0,342	Desgl.
Knoblauch's Universalfeuerungsrost	325	7,5	7	ca. 1:1	0,406	Desgl.
	225	5	5	1:1	0,393	Desgl.
Amerikanischer Rost . . .	30	17	8	ca. 2:1	0,296	Fehlen.
Universalplanrost	196	6	4	3:2	0,417	Desgl.
	56	6	4	3:2	0,467	Desgl.

Der Universalplanrost läßt eine Verengung der Spalten auf 3mm für staubförmiges Brennmaterial zu, ohne daß deshalb die freie Rostfläche eine geringere wird wie die des Mehl'schen Rostes. Die Rostpfeilerchen werden alsdann 57mm breit und 7mm dick und wird

die todte Rostfläche $57 \times 7 \times 16 \times 99 = 632\,016^{qmm}$
die freie „ $= 367\,984$
die totale „ $= 1000\,000^{qmm}$.

Die freie Rostfläche beträgt somit bei dem Universalplanrost mit 7mm dicken Pfeilerchen, 3mm weiten Spalten 0qm,368, bei dem Mehl'schen Rost 0qm,342, bleibt ein Ueberschuß für erstern von 0qm,026.

Vorrichtung, um dem Zerschlagen der Ventile und Ventilsitze vorzubeugen.

Mit einer Abbildung auf Taf. VI [8/3].

Eine beständige Quelle der Reparatur von Pumpen, insbesondere jener, welche unter hohen Drücken arbeiten (Accumulatorpumpen 2c.), bildet die starke Abnützung der Ventile. Diese werden oft in sehr kurzer Zeit undicht und erfordern wiederholtes Einschleifen. Eine Ursache ist jedenfalls in der größern oder geringern Unreinigkeit der die Ventile passirenden Flüssigkeit zu suchen, eine zweite Ursache bildet der sogen. Ventilverschlag. Diese den Praktikern sehr unangenehm bekannte Thatsache findet leicht ihre theoretische Erklärung, wenn man berücksichtigt, welch enorme mechanische Arbeit durch den raschen harten Aufschlag

Digitized by Google

deformirend auf die im Verhältnisse immer schmalen (geringflächigen) Ventilsitze einwirkt.

In der Anordnung (Figur 5) erscheint dieser Uebelstand gänzlich beseitigt, indem hier ein elastisches Medium (Feder oder Kautschukcylinder) der lebendigen Kraft des niederfallenden Ventiles vor dem Contact der Sitzflächen entgegenwirkt. Mit Hilfe der Ueberschwungmutter a kann die Compression der elastischen Zwischenlage auf das feinste regulirt, und die Zwischenlage selbst auch auf die rascheste Art im Bedarfsfalle gewechselt werden. Legt man in den obern Führungscylinder auch einen Kautschukpolster b, so erhält man eine ganz geräuschlos arbeitende Ventilanordnung. Die verhältnißmäßig geringen Mehrkosten dieser Einrichtung, welche sich übrigens auch bei bestehenden Ventilkästen leicht anbringen läßt, werden durch die bedeutend größere Dauer der Ventile und den Wegfall des häufigen Einschleifens in kurzer Zeit compensirt. Selbstverständlich läßt sich dieses System auch für Dampfventilsteuerungen zweckmäßig verwenden. (Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architectenvereins, 1876 S. 261.)

Peyer's Automat.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [b/3].

Die Gebrüder Schmerber in Mülhausen bringen einen von Alfred Peyer construirten Condensationswasserableiter zur Ausführung, bei welchem das Schließen des Ablaufventiles durch eine Bourdon'sche Röhre herbeigeführt wird, sobald sich deren Krümmung in Folge einer Temperaturerhöhung im Apparat ändert. Die Einrichtung ist in den (Engineering, August 1876 S. 169) entnommenen Figuren 13 und 14 verdeutlicht.

Ein gußeisernes, dampfdichtes Gehäuse bildet zwei über einander liegende, durch ein kurzes Rohrstück verbundene Kammern, von denen die obere mit der Dampfleitung communicirt, die untere dagegen mit einem Ablaufrohr versehen ist. Die Mündung des Verbindungsrohres in die untere Kammer ist durch eine Platte mit zwei schmalen Oeffnungen abgesperrt, welch letztere wieder durch einen auf der Platte gleitenden Drehschieber geschlossen werden können. Dieser ist auf entsprechende Weise mit dem freien Ende eines in der untern Kammer befestigten, kreisförmig gebogenen Metallrohres verbunden, welches mit einer Flüssigkeit gefüllt und hermetisch verschlossen ist.

Digitized by Google

Sobald man den Apparat mit einer Dampfleitung verbindet, wird zunächst die Luft aus demselben verdrängt, worauf das Condensationswasser denselben so lange passiren kann, als dessen Temperatur eine gewisse Grenze nicht übersteigt; dies tritt aber nach entsprechender Abnahme des Niederschlagswassers (welche einer Temperaturerhöhung desselben entspricht) ein, die im Rohr eingeschlossene Flüssigkeit dehnt sich in Folge ihrer Erwärmung aus und biegt das Rohr dadurch etwas auf, welches seinerseits den Schieber so dreht, daß er absperrt. Nach vollständigem Ablauf des Wassers aus der untern Kammer strömt die Luft von außen in dieselbe und kühlt das Rohr ab, welches sich wieder zusammen zieht und den Schieber öffnet, um so neuerdings dem Condensationswasser den Ablauf zu gestatten.

Vor Eintritt in die untere Kammer muß das Wasser ein in der obern Kammer angeordnetes Cylindersieb passiren, welches etwa mitgeführte Unreinigkeiten zurückhält, also den Ventilsitz vor Verschmutzen schützt.

Mill's Befestigung von Riemenscheiben, Zahnrädern &c.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [b/4].

Die Einschaltung von Riemenscheiben, Zahn- und Sperrrädern begegnet bei aufmontirten Transmissionen zuweilen Hindernissen, wenn die verfügbare Breite nicht genügt, um die Anwendung eines Mutterschlüssels zu gestatten; dann ist es nicht möglich, einen aus zwei Theilen bestehenden Radkranz durch Flanschen zu verbinden, und es dürfte vortheilhafter sein, von der im Nachstehenden vorgeschlagenen Anordnung Gebrauch zu machen.

Das Rad besteht, wie die dem Scientific American, August 1876 S. 114 entlehnten Figuren 15 und 16 zeigen, aus zwei Theilen, welche sich überplatten und derart in einander passen, daß die Zahnformen oder der Riemenkranz zusammen treffen. In dem einen Theil A ist ein so breiter Schlitz ausgespart, daß derselbe leicht auf die Welle aufgeschoben werden kann; das dann zugeschobene Stück wird mit zwei Preßschrauben an diesen befestigt. Der größere Theil A trägt eine Keilnuth zur Feststellung auf der Welle. — Die Herstellung bereitet keine Schwierigkeiten, indem zuerst die beiden überplatteten Flächen zusammengepreßt werden, worauf die Bearbeitung auf der Drehbank vorgenommen werden kann.

Digitized by Google

Guss' Stiftenkupplung.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [d/4].

Die beiden Wellenenden sind in dem cylindrischen Muff M (Fig. 17 und 18) eingepaßt und letzterer auf einem Wellenende bei C durch einen Flachkeil befestigt. An den beiden Enden des Muffes sind über die halbe Peripherie zwei concentrische Kammern ausgearbeitet, welche durch entsprechende Schalen A ausgefüllt werden. Durch zwei conische Stifte B, welche diese Schalen A gegen die beiden Enden der Wellen pressen, wird der nöthige Reibungswiderstand hervorgerufen, damit die beiden Wellenenden eine gemeinsame Drehung verfolgen. Diese Kupplungsstiften können leicht herausgeschlagen und die Verbindung gelöst werden. Für Wellenkupplungen, welche bedeutenden Stößen ausgesetzt sind, soll der Stift B durch eine Zugschraube festgehalten werden. Nach dem Scientific American, Juli 1876 S. 19 ist diese Kupplung von S. M. Guß in Reading, Pa. patentirt worden. —

Von der sichern Verbindung der beiden Wellenenden abgesehen, ist die Kupplung sehr wenig compendiös und kann nur während des Stillstandes gelöst werden. Die Stifte B werden beim Loslösen leicht gestaucht, passen dann nicht genau und verzwicken sich leicht. Die Nothwendigkeit der Anbringung des Keiles C ist nicht einzusehen. Die Herstellung der halbkreisförmigen Kammern ist umständlich und kostspielig. Bei der vorläufigen Zusammenstellung von Transmissionswellen werden ähnliche, von eisernen Bändern umgebene hölzerne Muffe mit Vortheil angewendet. Die beiden Seiten sind mit Eisenblech beschlagen, und eine an einer Seite aufgeschlitzte Messinghülse wird eingeschoben und an jedem Wellenende ein Keil fest eingetrieben. V. S.

Garnwindemaschine von Nicolet, Blondel und Sohn in Péville.

Mit Abbildungen auf Tafel VI [a.b/3].

Das Auswinden der aus den Farbküppen gehobenen Garnsträhne erfolgt bis jetzt zumeist noch von Hand. Bekanntlich werden die Strähne partienweise auf je einem Färberknebel (Färberholz) in die Küppen eingehängt; dieser Knebel dient dann gleich dem Färber beim Auswinden als Handhabe, indem er mit demselben dem einen Ende des Strähns,

Digitized by Google

welcher vorher über einen feststehenden Windestock geschoben wurde, etwa zwei bis drei Umdrehungen ertheilt. Diese Arbeit erfordert jedoch gewisse Gewandtheit und ziemlich bedeutenden Kraftaufwand, weshalb man es schon mehrseitig versucht hat, sie durch Maschinen auszuführen. Dieselben ahmen im Wesentlichen den Vorgang bei der Handarbeit nach; sie ertheilen dem Strähn zunächst die zum Auspressen der Farbflüssigkeit nöthige Verdrehung, werden dann umgesteuert und öffnen dadurch den Strähn, welcher nun vom Arbeiter gegen einen andern ausgewechselt wird. Die hierzu erforderlichen Bewegungsmechanismen können ziemlich einfach sein; die Schwierigkeit liegt nur in der rechtzeitigen Umsteuerung, weil das Garn reißt, sobald das Winden des Strähns zu weit getrieben wird. Die hierbei im Strähn auftretende Spannung wäre nun allerdings das richtigste Mittel zur Bethätigung des Umsteuerungsmechanismus; allein bisher ist dasselbe noch nicht angewendet worden, es wird vielmehr das Auswinden erst dann unterbrochen, wenn entweder der Strähn durch dasselbe eine gewisse Verkürzung erreicht, oder der Färbeknebel eine bestimmte Tourenzahl gemacht hat. Nach letzterm System ist die Garnwindemaschine von Nicolet, Blondel und Sohn in Déville ausgeführt; dieselbe ist in den Figuren 19 und 20 nach dem Bulletin de Rouen, 1876 S. 169 in $^1/_{20}$ natürlicher Größe veranschaulicht.

Der Strähn wird hier über die beiden Haken C und F geschoben, von welchen der erstere den Windestock ersetzt und nur der Länge nach verschiebbar ist. Der zweite Haken F vertritt den Färbeknebel; er kann durch die auf seiner Achse W sitzende Riemenscheibe G in Drehung versetzt werden und ist in der Achsenrichtung unverrückbar. Die Hauptwelle W trägt noch eine Trommel H, auf welche sich das Seil des Flaschenzuges J aufwickelt, sobald sich der Windehaken F zum Auswinden des Strähns dreht. Wird dann der Riemen auf die Leerscheibe G' geschoben, so hat das Gewicht T am Flaschenzuge durch sein Sinken das Zurückdrehen des Windehakens und somit auch das Aufwinden des Strähns zur Folge. Die Verstellung des Riemens erfolgt mittels der Führungsstange M durch das Gewicht O, sobald die in M eingreifende Sperrklinke N ausgehoben wird. Hierzu dient eine Daumenscheibe, welche ihre Bewegung durch die Räderübersetzung K, L von der Hauptwelle W erhält.

Um die Rückbewegung, d. i. das Aufwinden des Strähns, zur rechten Zeit zu unterbrechen und dadurch den Haken F immer wieder in jene Lage zurückzuführen, welche zum bequemen Aufbringen des Garnsträhns bestimmt wurde, hängt die untere Flasche des Flaschenzuges J an einem besondern Seil, welches an der Bremse R befestigt ist. Dieses Seil wird beim Sinken des Gewichtes T allmälig gespannt

Digitized by Google

und hindert schließlich dessen Abwärtsbewegung und wirkt dann gleichzeitig auf die Bremse R, welche die Hauptwelle alsbald zur Ruhe bringt.

Beim Auswinden des Strähns erfährt derselbe eine Verkürzung, welcher durch die bereits erwähnte Verschiebbarkeit des Hakens C Rechnung getragen ist. Erhält dagegen der Strähn beim Aufwinden wieder seine ursprüngliche Länge, so wird auch der Haken C durch das Gewicht D zurückgezogen, welches auf diese Weise den Strähn in beständiger Spannung erhält; die Feder E soll das Gewicht hierbei unterstützen.

Die ausgepreßte Farbflüssigkeit wird in dem Troge S aufgefangen. Der ganze Mechanismus befindet sich auf einem durch Traversen B entsprechend abgesteiften Gestelle A A. F. H.

Wheeler und Wilson's Nähmaschine für dichte Stoffe.

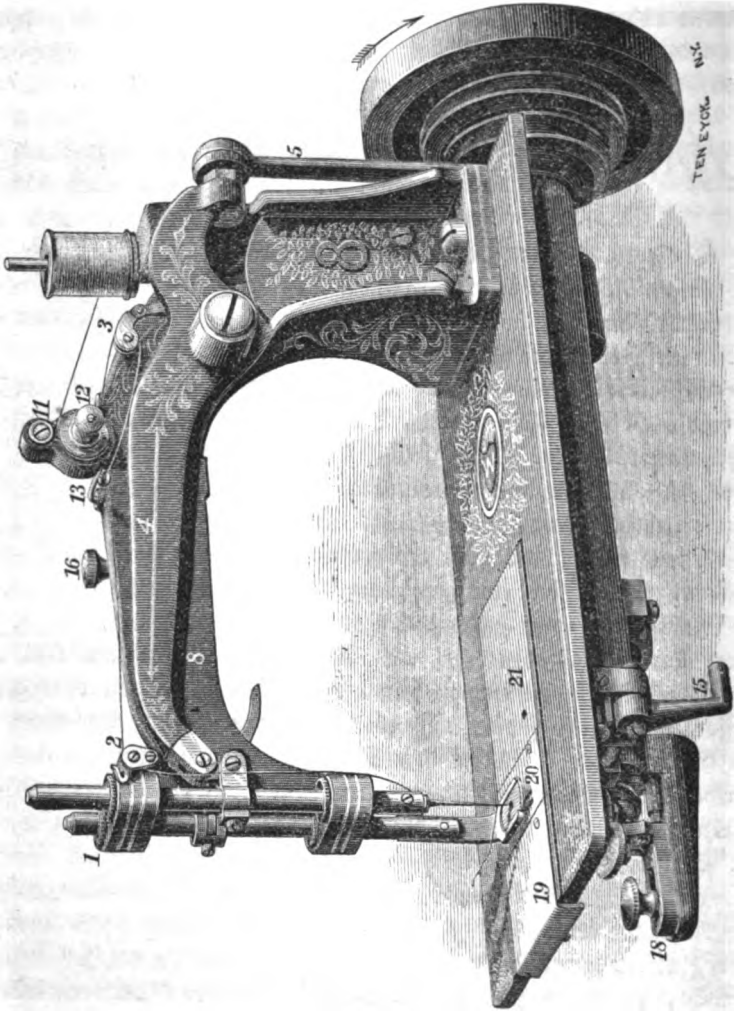
Mit Abbildungen.

Die sogen. Greifer-Nähmaschine von Wheeler und Wilson, welche den untern Nähfaden nicht von einem Schiffchen durch die Schleife des Oberfadens hindurch schiebt, sondern umgekehrt diese Schleife durch einen rotirenden Haken oder Greifer über die fest liegende Spule des untern Fadens hinweg zieht, eignete sich in ihrer ursprünglichen Einrichtung deshalb nicht zum Nähen dichter Stoffe (zu sogen. schwerer Arbeit für Schuhmacher, Sattler u. s. w.), weil ihre Nadel von einem schwingenden Hebel in einer Kreisbahn bewegt wird und folglich auch selbst nach einer Kreislinie gebogen sein muß. Diese gebogene Nadel kann nicht so sehr angestrengt und nicht mit solcher Kraft durch den Stoff hindurch geschoben werden wie eine geradlinige Nadel. Ein weiterer Uebelstand der Maschine in ihrer frühern Einrichtung war auch der, daß sie von einem starken Nähfaden nur eine sehr geringe Länge auf ihre enge Zweiwirtel-Spule aufnehmen konnte, die Arbeit also oft durch neues Aufspulen des Unterfadens unterbrochen werden mußte. Dagegen bietet das Greifersystem gegenüber den Schiffchen-Nähmaschinen offenbar den Vortheil der einfachen Bewegungsübertragung auf den rotirenden Haken an Stelle der Bewegung eines hin und her gehenden oder eines oscillirenden Schiffchens.

Unter Berücksichtigung dieser Umstände hat die Wheeler und Wilson-Nähmaschinenfabrik schon zur Wiener Ausstellung 1873 und seit dieser Zeit wiederholt Veränderungen ihrer Maschine an die Oeffentlichkeit gebracht, bei denen zwar der vortheilhaft wirkende Greifer beibehalten

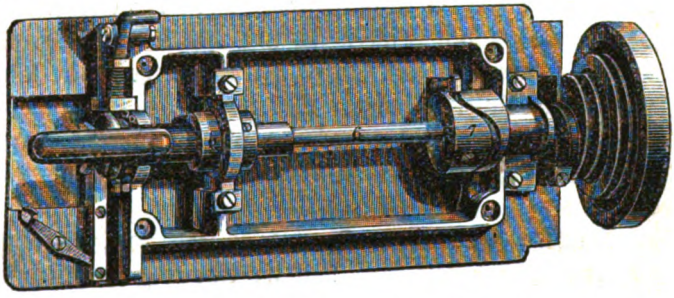
Digitized by Google

ist, welche aber die Uebelstände beseitigen, indem sie den Raum im Haken vergrößern, also auch den Fassungsraum der Spule erweitern und von letzterer eine größere Fadenmenge führen lassen, und indem sie weiter eine geradlinig vertical bewegliche Nadelstange anwenden, an welcher nun auch eine gerade Nadel befestigt ist, die man mit größerer Kraft in den Stoff eindrücken kann. Die neueste Einrichtung dieser Art rührt von J. A. House, einem Constructeur der genannten Gesellschaft, her, und die Maschine wird unter der Bezeichnung „Modell Nr. 8" in den Handel gebracht; sie ist in den beigegebenen Holzschnitten abgebildet.

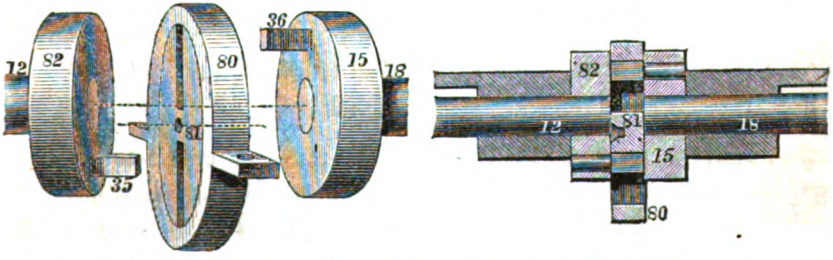


Digitized by Google

Die Nadelstange wird durch den Hebel 4 gehoben und gesenkt und letzterer von der Zugstange 5 und einem Excenter bewegt. Der obere Nähfaden läuft von der Spule durch die bekannten Bremsscheiben 12, dann erst über das Ende 3 eines Spannhebels und hierauf durch die Führungen 13 und 2 nach dem Nadelöhr. Den Spannhebel 3 bewegt eine Hubscheibe 7 der Hauptwelle derart, daß er den obern Faden straff anzieht, wenn dessen Schleife über die untere Spule geführt worden ist und nun der Stich vollendet und angezogen werden soll; darauf schwingt Hebel 3 aber wieder zurück und gibt den obern Faden wieder frei zur Bildung der neuen Schleife für den folgenden Stich. Es ist also in dieser Maschine nicht mehr dem Greifer überlassen, den Stich fest zu ziehen dadurch, daß er die neue Schleife für den folgenden Stich ausspannt.



Weiter erhält der Greifer eine veränderliche Umdrehungsgeschwindigkeit, damit er den obern Faden nur dann durch das Nadelöhr nachzieht, wenn letzteres außerhalb des Stoffes steht. Dadurch wird der Faden geschont, auch wenn man mit feinen Nadeln in dichten oder festen



Stoffen arbeitet, und man hat nicht nöthig, so starke Nadeln zu nehmen, daß dadurch die Stichlöcher zu groß und die Nähte unschön werden. Zur Erreichuug dieser veränderlichen Umdrehung des Hakens ist dessen Achse 12 durch die Scheiben 82, 81 und 15 mit der Verlängerung 18 der Triebwelle 6 gekuppelt, und die geschlitzte Kupplungsscheibe 81, in deren Schlitzen die Zapfen 35 und 36 sich verschieben können, dreht sich

Digitized by Google

in einem fest gehaltenen Ringe 80 und liegt excentrisch zur Achsenrichtung 12 und 18. Dadurch erhält der Greifer eine schnelle Bewegung auf etwa $^2/_3$ seiner Umdrehung, während das Nadelöhr unter dem Stoffe steht, wobei er die Schleife des Oberfadens lang auszieht und um die untere Spule herumführt, und er geht langsamer, während die Nadel mit ihrem Oehr aufwärts steigt bis über den Stoff, worauf der Spannhebel 3 den überflüssigen Faden der Schleife hinweg nimmt und den Stich anspannt.

Während der obere Faden angezogen wird, um den untern zur Hälfte in den Stoff mit hinein zu ziehen, wird dieser untere Faden gebremst, also gleichmäßig mit dem obern gespannt. Zu dem Zwecke ist der untere Faden von der Spule nach dem Stoffe hin zunächst durch eine Oeffnung eines Hebels (Spannarmes) hindurch geführt, und gegen diesen Spannarm drückt ein vorspringender Theil der Greiferscheibe derart an, daß er den Faden zwischen sich und dem Arme festklemmt. Der Druck zwischen Spannhebel und Greiferscheibe kann verändert werden, so daß man also den Unterfaden mehr oder weniger bremsen und anspannen kann. Der Stoffrücker hat noch die alte vorzügliche Einrichtung; er kann durch den Hebel 15 behufs Veränderung der Stichlänge verstellt werden.

Die Maschine soll, durch Dampfkraft getrieben, erheblich mehr leisten als eine Schiffchenmaschine, weil ihr eine so große Geschwindigkeit ertheilt werden kann (angeblich 1200 Stiche in der Minute), daß dabei in Schiffchenmaschinen durch die größern hin und her gehenden Massen unfehlbar Brüche herbei geführt würden. G.

Kunze's Pappentrockenmaschine.

Mit einer Abbildung auf Taf. VI [c/b].

Wilhelm Kunze (13. Rue Gaillon) in Paris erhielt am 6. September 1875 das französische Erfindungspatent für eine Pappentrockenmaschine, welche nach der Papierzeitung, 1876 S. 302 in Figur 21 skizzirt und nachstehend beschrieben ist.

A, B, C sind mit Dampf geheizte Trockencylinder, über welche drei endlose mitlaufende Trockenfilze a, b, c gespannt sind; der erste Filz a läuft überdies über eine Trockenwalze D.

Der Arbeiter (welcher auf die Stufe F steigt) führt die zu trocknende Pappe über die Platte G zwischen den Cylinder A und seinen Filz a;

Digitized by Google

von da gelangt die Pappe in der Richtung der Pfeile auf die Cylinder B und C, von wo sie über die Walze E auf den Tisch H fällt. Durch eine Art von Schaber wird die Pappe von dem Cylinder C abgelöst und von einem anschließenden gebogenen Blech nach H gelenkt.

Einige Minuten genügen, um mit dieser Maschine Pappe zu trocknen.

Der Fabrikant L. L'Huillier-Jouffray bestreitet in einer Zuschrift an das Journal des fabricants de papier, 1876 Nr. 18 die Neuheit dieser Erfindung, indem er anführt, daß eine ähnliche von ihm gebaute Maschine seit 15 Jahren in einer Pappenfabrik in Thätigkeit ist, und daß er seitdem schon mehrere solche Maschinen für in- und ausländische Fabriken geliefert hat. — Hiernach verdient die praktisch einfache Einrichtnng um so mehr Beachtung.

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch, Hauptmann a. D. in Berlin.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [c.d/1].

(Fortsetzung von S. 133 dieses Bandes.)

Gewehrsystem Dreyse, Modell 1876.

Im Anfange dieses Jahres ist vielfach von einer Waffe die Rede gewesen, welche sich durch ihre Einfachheit und Solidität vor allen andern Gewehren derselben Gattung auszeichnen sollte. Diese Waffe ist von dem kgl. Geh. Commissionsrathe Franz v. Dreyse in Sömmerda construirt worden, augenblicklich wohl als das vollkommenste Modell der Cylinderverschlüsse anzusehen und zeigt mit dem Mauser-Systeme im großen Ganzen viele Verwandtschaft.

Was die Construction der Waffe betrifft, so finden wir bei dem Laufe eine besonders originelle, von allen andern Handfeuerwaffen abweichende Einrichtung, welche zuerst von Nicolaus v. Dreyse, dem Erfinder der Cylinderverschlußgewehre, vorgeschlagen und praktisch zur Ausführung gebracht worden ist. Vor etwa 20 Jahren wurde nämlich die Frage aufgeworfen, ob es überhaupt nöthig sei, den Lauf seiner ganzen Länge nach mit Zügen zu versehen, und ob nicht ein kurzer gezogener Theil mit sehr scharfem Dralle am hintern Ende der Seele, dort wo das Projectil seinen Weg antritt, genüge, um letzterm eine ausreichende Rotationsgeschwindigkeit zu geben. Es war der niemals

Digitized by Google

rastende und begabte Commissionsrath Nicolaus v. Dreyse, welcher auf diese Idee kam und den Gedanken weiter verfolgte, um hieraus Nutzen für sein Vaterland zu ziehen. Derselbe suchte nämlich das alte, werthvolle Material der ehemaligen glatten Infanteriebewaffnung nutzbar zu machen; da indessen in Folge der Verwendung der besten Waffen zur Umänderung nach dem Minnié-Systeme nur die schlechtesten und bereits stark abgenützten Gewehre zur Ausführung seines Planes, sie nach dem Zündnadelsysteme umzuändern, übrig geblieben waren, diese aber ein Einschneiden von Zügen wegen ihrer geringen Eisenstärke nicht gestatteten, so suchte sein erfinderischer Geist nach einem Auswege in dieser Verlegenheit, und man kann wohl sagen, daß er ihn gefunden hat, obgleich seine Idee aus andern Gründen bei der Bewaffnung der preußischen Armee nicht zur Ausführung gelangt ist.

N. v. Dreyse stellte 1855 die Behauptung auf, daß es nur nöthig sei, den Läufen einen sehr starken Drall auf etwa 26^{mm} Länge zu geben, daß der andere Theil der Seele aber glatt sein könne und dennoch mindestens ebenso gute Resultate als mit ganz gezogenen Läufen erzielt würden. Er stützte diese seine Behauptung auf die in Sömmerda gemachte Erfahrung, daß sich anscheinend das Geschoß des Zündnadelgewehres von dem Spiegel bereits im Rohre und zwar in seinem ersten Drittel trenne. Dreyse bestritt anfangs die Richtigkeit dieser Behauptung, stimmte ihr indessen später bei; dennoch war seine ursprüngliche Ansicht die richtige. Nachdem er aber einmal obiger Ansicht beigetreten, folgerte er weiter hieraus, daß, wenn das Projectil sich so zeitig vom Spiegel trenne und, wie alle Versuche ergeben hatten, dennoch durch letztern in der kurzen Zeit seines Zusammenbleibens hinreichende Rotationsfähigkeit erlangt habe, es unnöthig sei, die Züge durch den ganzen Lauf zu führen, und dasselbe erreicht werden müsse, wenn man sie nur so lang mache, als das Geschoß und Spiegel zusammen haften. Deshalb gab Dreyse den Läufen auf etwa 78^{mm} Länge einen sehr scharfen Drall und ließ den übrigen Theil der Seele glatt. Wenngleich dieser Construction eine falsche Idee zu Grunde lag, da sich Spiegel und Geschoß erst außerhalb des Laufes trennten, so fiel das Endresultat doch sehr gut aus, und waren die mit diesen so eingerichteten Gewehren erlangten Schießergebnisse vorzüglich, ja sie übertrafen sogar in Bezug auf Gestrecktheit der Flugbahn, Percussionskraft ꝛc. die mit ganz gezogenen Läufen gewonnenen.

Diese Idee ist nun von dem Sohne Franz v. Dreyse bei dem in Rede stehenden Modelle (Fig. 22 bis 34) wieder aufgenommen und in den hintern Theil des glatten Laufes A ein kurzes Rotationsstück a

Digitized by Google

mit sehr steilen Zügen eingesetzt worden, welches durch die Hülse B auf seinem Platze erhalten wird. Hinter den Zügen befindet sich im Rotationsstücke die zur Aufnahme der Metallpatrone bestimmte glatte Bohrung, das Patronenlager, welches im hintern Theile eine Ausfräsung besitzt; letztere ist nicht allein zur Aufnahme des Patronenbodens, sondern auch des vordern Theiles des Verschlußcylinders bestimmt und an der untern Seite, links von der Verticalebene der Seelenachse mit einer Auslassung zur Aufnahme des Extractorhakens J versehen.

Auf das hintere Ende des Laufes A ist die cylindrische Hülse B aufgeschraubt, welche im Allgemeinen derjenigen des preußischen Zündnadelgewehres entspricht; dieselbe dient zur Aufnahme der andern Schloßtheile und bringt sie in Verbindung mit dem Laufe. Hinter ihrem auf den Lauf geschraubten Kopfe ist sie auf ihrer obern und rechten Seite geöffnet, und zwar reicht diese Oeffnung, die Patroneneinlage, nach rechts bis auf den Schaft hinunter, während die linke Hülsenwand stehen geblieben ist. Die Grenze der Patroneneinlage nach hinten bildet ihre rechte Seitenwand, deren vordere Fläche im untern Theile senkrecht abgeschnitten, im obern abgerundet ist. Durch letztere Einrichtung soll bewirkt werden, daß bei dem Schließen des Gewehres die Führungswarze der Kammer C sich leicht in den für sie bestimmten Einschnitt legt, zugleich aber auch der Verschlußkopf D vor und fest in den Lauf A gepreßt wird. Von der Patroneneinlage nach rückwärts geht im obern Theile ein gebrochener Gang zum Bewegen und Herausnehmen des Kammeransatzes. Das Knie des Ganges begrenzt die Rückwärtsbewegung des letztern bei dem Oeffnen des Gewehres. Die Hülse B besitzt der Länge nach eine cylindrische Bohrung. Dieselbe hat im vordern Theile eine geringere Weite als im hintern und dient ersterer zur Aufnahme des vordern Theiles des Verschlußkopfes D. Der engere Theil ist etwa 30^{mm} lang, 17^{mm} weit und geht nach hinten unter abgerundetem Absatze in die 23^{mm} weite, zur Aufnahme des Verschlußcylinders C, auch Kammer genannt, dienende Bohrung über. Unmittelbar hinter der rückwärtigen Rotationsstückfläche ist die engere Bohrung mit einer weitern, 10^{mm} langen Ausdrehung y versehen, um bei etwa eintretendem Springen einer Patronenhülse das Entweichen der nach hinten ausströmenden Pulvergase zu ermöglichen und für den Schützen unschädlich zu machen. Endlich finden wir in diesem engern Theile der Hülsenbohrung noch in der untern Wand zur linken Seite einen Gang für den Extractor J, dessen untere Fläche in derselben Ebene wie die Wand der hintern weitern Bohrung liegt. In letzterer ist an der rechten Seite eine mit ihrer hintern Begrenzungsfläche etwa 7^{mm} von dem hintern

Digitized by Google

Hülsenende entfernte Auslassung angebracht, von welcher in ihrem obern Theile ein Gang nach rückwärts herausführt, und welche den erforderlichen Raum zum Bewegen des an dem Spannstücke E befindlichen Ansatzes e schafft.

Während die rechte Hülsenwand hinten senkrecht zur Seelenachse abgeschnitten ist, verläuft die linke unter einer Curve f nach dieser Richtung, und hat dies den Zweck, daß mit Hilfe eines an der Kammer C befindlichen, gleichfalls mit einer Abschrägung f' versehenen Ansatzes z die Kammer C bei dem Aufdrehen zugleich etwas zurückgeführt und dadurch die Patronenhülse in ihrem Lager gelockert wird. Diese Einrichtung entspricht der Abrundung der hintern Hülsenkopffläche des deutschen, französischen, holländischen u. a. Ordonnanz-Gewehres.

An der untern Seite der Hülse ist mittels einer Schraube die Abzugsfeder H mit dem Abzugsfederstollen, welcher durch eine Oeffnung der Hülse in deren Inneres tritt, und dem Abzuge befestigt.

Die Kammer C entspricht im Allgemeinen dem entsprechenden Theile der andern Gewehre dieser Gattung. Dieselbe tritt nicht selbst in den Lauf, zum Verschluß desselben, sondern hat zu diesem Zwecke einen beweglichen, von ihr getrennten Verschlußkopf D erhalten; sie besitzt cylindrische Gestalt, auf ihrer Außenfläche einen Ansatz (durch welchen sie bei dem Schusse in ihrer Lage erhalten wird, indem derselbe sich in die rechtsseitige Auslassung der Hülse legt), einen Knopf zur Handhabung und an der untern Seite eine Längs- und Querauslassung v resp. w zum Eintreten des Abzugsfederstollens. Diese Auslassungen stehen senkrecht zu einander, gehen aber nicht, wie allgemein üblich, unter scharfem Winkel in einander über, sondern es ist die innere Ecke x entsprechend der hintern Abschrägung f der linken Hülsenwand abgeschrägt. An dem hintern Ende in der Richtung der Kammerwarze ist eine etwa 21^{mm} lange, schmale, durch die ganze Wandstärke hindurchgehende, geradlinige Auslassung u angebracht, welche an ihrem vordern Ende unter rechtem Winkel in einen nach rechts gerichteten, 15^{mm} langen Quergang t übergeht. Dieser ist in seinem untern Ende mit einer nach hinten gerichteten abgerundeten Auslassung s versehen. Die ganze Auslassung dient zur Aufnahme eines Ansatzes e des Spannstückes E; speciell in die letztere Ausrundung s legt sich derselbe bei gespanntem Gewehre und wird darin durch den Druck der Spiralfeder erhalten. Da der Ansatz e genau in diese Auslassung s paßt, so wird ein Drehen des Spannstückes E in der Kammer C dadurch verhindert und muß dasselbe die Bewegung des letztern mitmachen.

Rechts von der Kammerwarze befindet sich in der innern Wand-

Digitized by Google

fläche der Kammer der Länge nach eine 42mm lange Nuth r behufs Aufnahme eines Ansatzes c des Verschlußkopfes D und Schlagbolzens F. Etwa 8mm von dem vordern Ende mündet in diese Auslassung r eine ringförmige, senkrecht zu ihr stehende Ausdrehung von gleicher Breite, in welche der Verschlußkopfansatz c eintritt, sobald die Kammer in der Hülse liegt, und wird derselbe durch die erstere Nuth in letztere eingeführt. Während somit der Verschlußkopf D in der Kammer C sich frei und unabhängig von der letztern um seine Achse drehen kann, muß der Schlagbolzen F die Drehung der Kammer mitmachen. Letztere ist mit einer der Länge nach durch sie hindurchgehenden, cylindrischen und durchweg gleich weiten Bohrung versehen.

Der hintere Theil der Kammer endlich besitzt einen nach oben hervorragenden Ansatz z, welcher in der Richtung und zwar hinter der Warze liegt und dessen vordere Fläche f' nach links abgeschrägt ist. Diese Abschrägung gleitet bei dem Aufdrehen der Kammer an der hintern schiefen Fläche f der linken Hülsenwand entlang, und wird dadurch die Kammer C zurückgezogen. In diesem über dem Gange u für den Ansatz e des Spannstückes oder Schlößchens E liegenden Ansatze z befindet sich eine Auslassung zum Durchlassen des letztern.

Der den Verschluß des Laufes und das Spannen des Gewehres bewirkende Verschlußkopf D besitzt in seinem über die vordere Fläche der Kammer hervorstehenden Ende denselben Durchmesser wie letztere und vergleicht sich mit derselben. An dem vordern Ende geht er unter senkrechtem Absatze in den kurzen, cylindrischen, eigentlichen Verschlußtheil über, welcher in die Laufbohrung tritt. Die dadurch entstehende senkrechte Fläche legt sich gegen die hintere Rotationsstückfläche, und dienen erstere und letztere somit als eigentliche Verschlußflächen. Nach hinten geht der Kopf absatzartig in einen ebenfalls cylindrischen, aber geringern und zwar den Durchmesser der Kammerbohrung besitzenden, 15mm langen Theil über, welcher in letztere tritt. Auf diesem Theile, rechts von dem Ansatze b des vordern Theiles, ist ein anderer quadratischer Ansatz c angebracht, welcher in die ringförmige Auslassung der Kammerbohrung tritt, den Verschlußkopf an der Kammer festhält, ihm aber eine Drehung in letzterer gestattet.

An dem hintern Ende besitzt dieser geringern Durchmesser habende Verschlußkopftheil eine 12mm hervorstehende Verlängerung q. Dieser die Hälfte des Umfanges breite Ansatz q ist an der rechten Seite mit einer schiefen Fläche versehen, welche sich gegen eine entsprechende Fläche des Schlagbolzens F legt, zum Spannen des Gewehres dient und den schiefen Flächen des ältern Systemes Friedrich entspricht. Hinten ist dieser

Digitized by Google

Ansatz gerade abgeschnitten, und legt sich gegen diese Fläche bei dem Oeffnen des Gewehres die vordere Fläche des Schlagbolzens F.

Der vordere Theil des Verschlußkopfes ist auf dem hintern Ende mit einem Ansatze b versehen, dessen linke Seite sich gegen die linke Hülsenwand legt und ein Drehen des Verschlußkopfes D bei dem Auf- und Linksdrehen der Kammer C verhindert. An der nach unten gerichteten, in der vordern engern Hülsenbohrung liegenden Seite ist der Verschlußkopf entsprechend diesem Hülsentheile geschwächt und legt sich gegen die untere Fläche dieser Abschwächung der Extractor J.

Der Verschlußkopf besitzt der Länge nach eine centrale Durchbohrung zur Aufnahme des Bolzenrohres N, dessen Vierkant die hintere Fläche des Verschlußkopfansatzes noch um etwa 3mm überragt.

Der Extractor J besteht aus einem federnden, nach vorn mit einem Haken hervorstehenden Stahlstäbchen, welches am hintern Ende mit einem daselbst befindlichen, nach hinten sich verbreiternden, schwalbenschwanzartigen Fuße in eine entsprechende Auslassung des vordern Theiles des Verschlußkopfes geschoben ist und darin durch eine Schraube festgehalten wird. Letztere könnte indessen auch weggelassen werden, da der Extractor durch die schwalbenschwanzartige Gestalt des Fußes an einem Herausfallen nach oben verhindert wird, nach vorn nicht heraustreten kann, weil sich die Auslassung für den Fuß nach hier verjüngt, und nach hinten nicht auszuweichen vermag, weil sich gegen seine hintere Fläche die vordere Seite der Kammer C legt.

Das Schlößchen E (Fig. 33 und 34) besteht aus einem der Weite der Kammerbohrung entsprechend dicken und in letzterer liegenden Cylinder, welcher nach hinten mit einer kurzen, ringförmigen Verstärkung endigt. Letztere legt sich mit ihrer vordern, senkrechten Fläche gegen die hintere Kammerfläche bei gespanntem Gewehre und ist mit einem Griffe, dem Daumstollen, zur Handhabung versehen. 3mm vom vordern Ende sitzt auf dem Schlößchen ein cylindrischer Ansatz e, welcher in die oben angegebenen Auslassungen u, t und s der Kammer und Hülse tritt und das Schlößchen festhält. Die cylindrische Bohrung des letztern nimmt das hintere Ende der Spiralfeder und des Schlagbolzens F auf, besitzt etwa 17mm von ihrem vordern Ende eine ringartige Verengung p, gegen welche sich die Spiralfeder stützt. Hinter dieser Verengung erweitert sich die Bohrung wieder und ist dann nach hinten geschlossen. Der Schlagbolzen F tritt somit nicht nach hinten heraus, und obgleich dadurch das Eindringen von Schmutz und Staub und bei etwaigem Springen einer Patronenhülse das Ausströmen von Pulvergasen nach hinten verhindert wird, so hat diese Einrichtung doch den Nachtheil, daß der Schütze von

Digitized by Google

außen nicht mehr erkennen kann, ob die Waffe gespannt ist oder nicht. In der innern ringförmigen Verengung befindet sich ein Gang o, welcher zum Durchlassen eines an dem hintern Ende des Schlagbolzens F angebrachten Ansatzes d (Fig. 22) dient. Dieser legt sich gegen die hintere Fläche der Verengung p, und wird dadurch die Spiralfeder und der Schlagbolzen in dem Schlößchen festgehalten.

Der Schlagbolzen F entspricht im Allgemeinen demjenigen des preußischen Zündnadelgewehres, besitzt cylindrische Gestalt, zwei Köpfe, von denen der hintere zum Spannen des Gewehres dient, und nimmt den Schlagstift g in sich auf. Der vordere Schlagbolzenkopf hat einen nach vorn hervorstehenden Ansatz n erhalten, welcher an der linken Seite eine der schiefen Fläche des Verschlußkopfansatzes entsprechend abgeschrägte Fläche besitzt. Beide schiefen Flächen liegen bei abgeschossenem und geschlossenem Gewehre an einander. Außen besitzt der vordere Kopf einen Ansatz m, welcher in die oben angegebene Nuth r der Kammerbohrung tritt und ein Drehen des Schlagbolzens F in der Kammer C verhindert. Endlich hat er der Länge nach eine Auslassung l erhalten, um über den Abzugsfederstollen bei dem Oeffnen des Gewehres hinweggleiten zu können. In dem Schlößchen wird der Schlagbolzen, wie schon erwähnt, durch einen an seinem hintern Ende befindlichen Ansatz d (Fig. 22) gehalten.

Der aus einem Stücke gefertigte kräftige Schlagstift G (Fig. 26) besitzt im vordern, aus dem Schlagbolzen nach vorne hervorstehenden Ende conische Gestalt, an seinem hintern Ende ein Schraubengewinde, mit dem er in den Schlagbolzen geschraubt wird. Vorgeschleudert wird er durch eine Spiralfeder, welche sich um den hinter dem rückwärtigen Kopfe liegenden Theil des Schlagbolzens F legt.

Was das Zusammenwirken der Schloß- und Verschlußtheile betrifft, so steht bei abgeschossenem Gewehre (Fig. 25) der Schlagstift G etwas über die vordere Fläche des Verschlußkopfes D hervor und zwar mit seiner Spitze dort, wo er die am hintern Ende im Boden der Patrone befindliche Zündmasse getroffen hat. Der vordere Schlagbolzenkopf liegt an der hintern Fläche des Bolzenrohres N, die schiefe Fläche seines Ansatzes n an der schiefen Fläche des Verschlußkopfansatzes q, der Ansatz e des Schlößchens E in der Querauslassung s der Kammer C, und wird darin durch den Druck der etwas angespannten Spiralfeder gehalten. Der Daumstollen des Schlößchens E ist nach rechts gerichtet, der Extractor J mit seinem Haken vor den Patronenbodenrand getreten.

Behufs Ladens wird die Kammer C nach links gedreht, welche Bewegung der Schlagbolzen F mitmachen muß, weil sein Ansatz m in der betreffenden Nuth r der Kammerbohrung liegt. Ebenso wird auch

Digitized by Google

das Schlößchen E durch seinen Ansatz e gezwungen, die Drehung auszuführen. Dagegen verharrt hierbei der Verschlußkopf D in seiner Lage und wird an dem Drehen durch seinen an der rechten Hülsenwand liegenden Ansatz b und den Extractor J verhindert. Da ferner sein in der Kammer liegender Ansatz c in der ringförmigen Auslassung der letztern sich befindet, so kann die Kammer C sich um den hintern Theil des Verschlußkopfes D drehen. Bei dem Aufdrehen der Kammer wird sie aber zugleich auch etwas zurückgeführt; denn die schiefe Fläche f ihres an dem hintern Ende befindlichen Ansatzes z gleitet an der linken Hülsenwandabschrägung f entlang, muß somit nach hinten ausweichen, und wird dies dadurch ermöglicht, daß die die Patroneneinlage hinten begrenzende Fläche der rechten Hülsenwand im obern Theile abgerundet ist, die Kammerwarze somit auch nach hinten ausweichen kann. Der Verschlußkopf D macht diese kurze Rückwärtsbewegung mit, ebenso der mit ihm verbundene Extractor J, und wird dadurch die Patronenhülse in ihrem Lager gelockert.

Da nun, wie wir oben gesehen haben, die schiefe Fläche q des Verschlußkopfes D in ihrer Lage verharrt, die an ihr liegende schiefe Fläche n des Schlagbolzens F aber die Drehung des letztern mitmacht, so gleiten die schiefen Flächen an einander entlang, der Nadelbolzen wird dadurch zurückgedrückt und die Spiralfeder, welche an einem Ausweichen nach hinten durch das Schlößchen E verhindert wird, gespannt. Sobald die schiefen Flächen an einander vorbei gegangen sind, legen sich bei fortgesetzter Drehung die geraden Flächen der resp. Ansätze n und q gegen einander nnd halten den Schlagbolzen und die Spiralfeder in der gespannten Stellung fest. Hierdurch ist der Schlagbolzen so weit zurückgedrückt, daß sich der Abzugsfederstollen vor den hintern Schlagbolzenkopf legt. Alsdann zieht man die Kammer so weit zurück, bis ihre Warze das Hülsenknie trifft und die Patroneneinlage frei gemacht ist. Die Schloßtheile verharren dabei in obiger Stellung, und obgleich der Abzugsfederstollen hierbei bis in die Auslassung l im vordern Schlagbolzenkopfe gleitet, so verharrt der Schlagbolzen doch in seiner Lage und die Spiralfeder in gespanntem Zustande, trotzdem der Widerstaud des Abzugsfederstollens fortfällt, weil, wie oben angegeben, die vordere Fläche des Bolzens sich gegen die hintere des Verschlußkopfansatzes q legt. Der Verschlußkopf D hat die Rückwärtsbewegung mitmachen müssen, weil sein Ansatz c in der ringförmigen Querauslassung der Kammer liegt und nicht nach vorn ausweichen kann. Ebenso ist auch der mit ihm fest verbundene Extractor J zurückgegangen und hat hierbei die Patronenhülse bis in die Patroneneinlage zurückgezogen. Zur gänzlichen

Digitized by Google

Entfernung derselben aus letzterer muß das Gewehr nach rechts gedreht werden.

Nach dem Einführen der neuen Patrone wird die Kammer C vorgeschoben, hierbei zugleich die Patrone gänzlich in den Lauf gebracht; der Extractor J springt mit seinem Haken über den Rand des Patronenbodens hinweg und legt sich vor ihn. Hierauf wird die Kammer C nach rechts gedreht. Da hierbei nun die geraden Flächen des Schlagbolzens F und Verschlußkopfes D von einander getrennt werden, so würde ersterer vorschnellen, wenn ihn nicht der Abzugsfederstollen hieran hinderte. Bei dieser Drehung gleitet die hintere Fläche der Kammerwarze an der Abrundung der die Patroneneinlage hinten begrenzenden Hülsenfläche entlang, wird vorgedrückt, mit ihr die Kammer und der Verschlußkopf, und pressen sich in Folge dessen die Verschlußflächen fest gegen einander. Zieht man mittels des Abzuges den Abzugsfederstollen nieder, so wird der Schlagbolzen frei, durch die Spiralfeder vorgeschnellt und erfolgt die Entzündung der Patrone.

Um das Gewehr in Ruhe zu setzen, wird der Schlößchendaumstollen etwas vorgeschoben, der Widerstand der etwas gespannten Spiralfeder überwunden, der Daumstollen nach links gedreht, der Ansatz e des Schlößchens E in die Längsnuth u der Kammer und Hülse geführt und das gänzliche Heraustreten des Schlößchens nach hinten durch den am vordern Nadelbolzenkopfe befindlichen, in der Kammernuth r liegenden Ansatz m verhindert. Hierbei ist noch zu bemerken, daß ein Aufschlagen der Kammer in der Ruhestellung nicht möglich ist, weil alsdann der Schlößchenansatz in die nach hinten durchgehende horizontale Nuth der Hülse getreten und somit eine Drehung der Kammer verhindert ist. Es ist daher ein Oeffnen und Laden des Gewehres aus der Ruhestellung nicht möglich.

Das Gewehr erfordert somit drei Griffe, nämlich

1) Aufdrehen und Zurückziehen der Kammer,
2) Herauswerfen der Patronenhülse,
3) Vorschieben und Zudrehen der Kammer.

Die Zahl der Schloßtheile ist gering und besonders geringer als die des Reichsgewehres, Modell 1871. Es existiren nämlich nur folgende Theile:

1) Hülse
2) Abzugsfeder mit Schraube
3) Abzug
4) Kammer
5) Verschlußkopf
6) Bolzenrohr
7) Extractor mit Schraube (welche indessen überflüssig ist)
8) Schlößchen
9) Schlagbolzen
10) Schlagstift
11) Spiralfeder.

Digitized by Google

Das Deutsche Gewehr, Modell 1871 besitzt außer diesen Theilen aber noch folgende:

12) die Kammerscheibe mit Halteschraube
13) Sicherung mit Haltestift
14) die Schlagbolzenmutter.

Auch in der Beziehung zeigt sich das vorliegende Modell dem letztern sowohl, als auch dem französischen Gewehre von Gras und den andern Cylinderverschlußwaffen gegenüber erheblich überlegen, als zu seiner Auseinandernahme nicht wie bei diesen ein besonderes Instrument erforderlich ist, sondern der Schütze mit den Fingern allein die Zerlegung des Mechanismus auszuführen im Stande ist. Behufs Auseinandernahme wird die Kammer C mit eingeschobenem Schlößchen E nach links gedreht, der Abzug zurück, dadurch der Abzugsfederstollen aus der Hülsenbohrung nieder- und hierauf die Kammer ganz aus der Hülse B herausgezogen, alsdann das Schlößchen E vorgeschoben, nach links gedreht und sein Ansatz e in die nach hinten herausführende Nuth u der Kammer C gelegt. Nunmehr kann der Verschlußkopf D gedreht werden, und geschieht dies so weit, bis sein Ansatz c in die Längsnuth r der Kammerbohrung tritt, worauf er aus der Kammer 2^{mm} nach vorn entfernt wird. Hierauf erfaßt man Kammer C und Verschlußkopf D fest mit der linken Hand so, daß der Daumen und Zeigefinger das Herausfliegen des Verschlußkopfes bei dem demnächstigen Freiwerden der Spiralfeder verhindert. Sodann wird das Schlößchen E wieder vorgeschoben, wobei der Daumen und Zeigefinger den Verschlußkopf behufs seines gänzlichen Entfernens aus der Kammer langsam vorgleiten läßt. In Folge des Vorschiebens hat nun der Schlagbolzenansatz d eine solche Stellung angenommen, daß er nach dem Entfernen des Verschlußkopfes D den Gang o (Fig. 34) in der ringförmigen Verengung p der Schlößchenbohrung passiren kann, worauf der Schlagbolzen F mit Schlagstift G nach vorn und das Schlößchen E nach hinten aus der Kammer C entfernt wird. Schließlich schraubt man den Schlagstift G aus dem Schlagbolzen F heraus.

Das Zusammensetzen geschieht in folgender Weise:

1) Einführen des Schlagbolzens F von vorn in die Kammer C; — 2) Einstecken des Schlößchens E mit der Spiralfeder von hinten in die Kammer C und Vorschieben des erstern wie im gespannten Zustande; — 3) Aufsetzen des Verschlußkopfes D auf die Kammer C so, daß der schmale hintere Ansatz c des erstern in die Nuth r der letztern eintreten kann; hierauf kräftiges Herunterdrücken des Verschlußkopfes D, bis die hintere Fläche desselben auf der Kammer aufsitzt, und alsdann Drehen des Verschlußkopfes nach links, bis dessen schiefe Fläche q hörbar eintritt.

Digitized by Google

Nach dem dies ausgeführt ist, erfolgt 4) das Wiedereinführen der Kammer C in die Hülse B, wozu es folgender Handgriffe bedarf: a) das Schlößchen E muß in der Kammer, wenn dies nicht schon der Fall ist, im vorgeschobenen Zustande sich befinden, eventuell vorgeschoben werden. — b) Hierauf wird die Kammer mit ihrem Inhalte in die Hülse etwa 30^{mm} tief bis an die vordere Seite der Kammerknopfwarze (die dies übrigens auch nicht tiefer gestattet) hineingesteckt und zwar so, daß der vordere, äußere, breite Ansatz b des Verschlußkopfes D nach oben steht, mithin der Kammerknopf quer nach rechts liegt, und dieser Ansatz in den Gang der Hülse tritt, darauf die Kammer an ihrem Knopfe erfaßt und unter Anwendung von Gewalt so weit nach links gedreht, daß der Knopf senkrecht über der Kammer steht, hierauf der Abzug so weit als möglich zurückgezogen und die Kammer vollends in die Hülse geführt.

Behufs Herausnahme des Rotationsstückes aus dem Laufe ist erforderlich: 1) das Abschrauben der Hülse B von dem Laufe A mittels eines dazu passenden Schlüssels; 2 a) das Einführen eines den hintern Theil des Patronenlagers im Rotationsstücke dicht ausfüllenden messingenen Cylinders in das Patronenlager; b) das Aufstecken und Festschrauben des Rotationsschlüssels auf den aus dem Laufe hinten heraus reichenden Theil des Rotationsstückes; c) Herausziehen, dabei aber nicht Drehen des Rotationsstückes aus dem Laufe, eventuell mittels einiger Hammerschläge gegen den Hebelarm des Rotationsschlüssels.

Nach Obigem bestehen somit die Hauptvorzüge dieser Waffe vor den andern Cylinderverschlußgewehren in Folgendem.

1) Das Auseinandernehmen und Zusammensetzen des Mechanismus erfordert kein besonderes Instrument, sondern kann mit Leichtigkeit in kürzester Zeit von dem Schützen unter alleiniger Anwendung seiner Finger ausgeführt werden; denn wir finden nur eine Schraube (die Extractorschraube) vor, welche indessen auch, wie wir nachgewiesen haben, überflüssig ist und in Fortfall kommen kann.

2) Die Ruhestellung ist vollständig gesichert und übertrifft in dieser Beziehung das Dreyse'sche Modell sowohl das Deutsche Gewehr, Modell 1871, als auch das französische Gewehr, System Gras, Beaumont und die sonstigen zur Einführung gelangten Cylinderverschlußsysteme bei Weitem; denn während bei diesen ein besonderes, nur diesem Zwecke und oft sogar nur mangelhaft dienendes Anhängsel dem Mechanismus hinzugefügt werden mußte, ist die Ruhestellung bei dem in Rede stehenden Modelle in der Construction selbst begründet.

Digitized by Google

3) Die Anzahl der Schloßtheile ist gering und die einzelnen Theile sind solide, compact und widerstandsfähig, so daß sie wenig Veranlassung zu Reparaturen bieten.

Als Uebelstände sind zu bezeichnen, daß

1) der Schütze von außen nicht sehen kann, ob das Gewehr gespannt oder abgeschossen ist, ein Uebelstand, welcher indessen durch die Anbringung einer Oeffnung im Boden des Schlößchens behufs Heraustretens des Schlagbolzens bei gespanntem Gewehre leicht beseitigt werden kann;

2) das Auswerfen der Patrone nicht automatisch erfolgt, sondern hierzu ein Drehen des Gewehres und Anwendung der Hand unter besondern Umständen erforderlich ist. Allein auch dieser Uebelstand dürfte leicht zu beseitigen sein, wie durch die Einrichtung des französischen Gras-Gewehres bewiesen worden ist.

Das Gesammturtheil muß hiernach dahin gefällt werden, daß das Dreyse'sche Rotationsgewehr, Modell 1876 in Bezug auf seine Schloß- und Verschlußconstruction als das vollkommenste Gewehr mit Cylinderverschluß zu betrachten und in jeder Beziehung als durchaus kriegsbrauchbar zu bezeichnen ist.

(Fortsetzung folgt.)

Melsens' Rhe-Elektrometer.

Prof. Melsens an der Thierarzneischule in Brüssel hat 1875 durch den Mechaniker der belgischen Staatstelegraphen C. de Vos in Brüssel ein Rhe-Elektrometer nach demselben Grundgedanken herstellen lassen, wie das von Marianini vorgeschlagene Instrument gleichen Namens. Die Bestimmung desselben ist, die Beobachtung elektrischer Entladungen zwischen Atmosphäre und Erde. Es besteht wesentlich aus einer kleinen, mehr oder minder empfindlichen Bussole, unter deren Zifferblatt eine Rolle gut isolirten Kupferdrahtes liegt, welcher auf eine kleine, hohle Ebonitröhre aufgewickelt ist. Die Achse dieser Rolle liegt senkrecht zu der Richtung, in welche der Erdmagnetismus die Nadel einstellt. Das eine Ende der Rolle steht mit einem Telegraphenleitungsdrahte, das andere mit der Erde in leitender Verbindung. Ein gut ausgeglühter, völlig unmagnetischer, gewöhnlicher Eisendraht wird als Kern in die Rolle gesteckt. Durchläuft ein elektrischer Strom (von hoher Spannung) die Rolle, so wird der Eisendraht dauernd magnetisch und

Digitized by Google

lenkt nun nicht nur die Nadel mit ihrem bisher auf 0° eingestellten Nordende, je nach der Stromrichtung, nach Osten oder nach Westen, sondern erhält sie auch in dieser abgelenkten Stellung. Wenn man also von Zeit zu Zeit das Instrument beobachtet, sieht man, ob inzwischen ein Strom hindurch gegangen ist, welche Richtung und, bis zu einem gewissen Genauigkeitsgrade, auch welche Stärke er gehabt hat. Der magnetisch gewordene Eisendraht wird nun aus der Rolle herausgezogen und wieder ausgeglüht, sofort aber durch einen bereit gehaltenen neuen ersetzt.

Melsens erkennt in der Verbreitung der Telegraphenlinien und Stationen über die ganze Erde eine sehr bequeme Gelegenheit zur Anlage von zahlreichen Stationen zur Beobachtung der elektrischen Vorgänge in den Wolken, den Häusern, dem Erdboden u. s. w. Die belgische Telegraphenverwaltung hat auch seit Ende Mai 1875 eine Anzahl von Rhe-Elektrometern in die Erdleitungen der Telegraphenstationen einschalten lassen, welche namentlich während der Gewitter beobachtet werden sollen. Die Beobachtungsergebnisse gehen an die Centralverwaltung und ihre Veröffentlichung verspricht nach Melsens' vorläufigen Mittheilungen großes Interesse.

Das Instrument ist sehr empfindlich; schon ein schwacher Funken einer Elektrisirmaschine oder eines Elektrophors erzeugt eine merkliche Ablenkung. Dabei kostet das Instrument nicht über 8 M. Melsens findet den gewöhnlich im Handel vorkommenden Eisendraht völlig brauchbar für das Instrument; doch sei es schwerer, Eisen zu finden, das durch die Hitze genügend unmagnetisch gemacht werden kann, als solches, welches die elektrischen Störungen flink anzeigt. (Nach dem Telegraphic Journal, April 1876 S. 108 und Bulletin d'Encouragement, Mai 1876 S. 237.) E—e.

Ueber die Anwendung der Elektricität und der Zinkeinlagen gegen Kesselsteinbildungen; von Ferd. Fischer.

Mit Abbildungen.

(Schluß von S. 174 dieses Bandes.)*

Durch Vermittlung des Hrn. Grabau erhielt ich von Hrn. Eppen in Winsen Proben von Wasser, Kesselstein und Zink zur Untersuchung

* S. 168 Z. 11 v. o. ist zu lesen „H. Davy" statt „J. Davy".

Digitized by Google

zugeschickt. In einem Kessel waren 10k dünne Zinktafeln eingesetzt; nach 42 tägigem ununterbrochenem Betriebe wurde der Kessel kalt gelegt. 1l des Speisewassers (I) und des Kesselwassers (II) enthielt:

	Milligrammäquivalente.		Milligramm.	
	I	II	I	II
Zink	0	0	0	0
Schwefelsäure	0,68	14,12	27	565
Chlor	0,31	22,60	11	802
Salpetersäure	0	0	0	0
Salpetrige Säure	0	0	0	0
Organische Stoffe	0,51	14,68	82	3616
Kalk	0,81	11,60	23	325
Magnesia	Spur	Spur	Spur	Spur
Durch Kochen fällbar				
Kalk	Spur	0	Spur	0

entsprechend:

Kohlensaures Calcium	Spur	0
Schwefelsaures Calcium	46mg	789mg
Chlormagnesium	Spur	Spur.

Die Zinktafeln waren fast unverändert, nur mit wenig Schlamm bedeckt; auf die Kesselsteinbildung hatten dieselben keinen Einfluß ausgeübt.

In einem zweiten Kessel, der mit demselben Wasser gespeist wurde, waren 15k Zinktafeln und, da von anderer Seite angegeben war, daß die Wirkung des Zinks durch die Gegenwart von Chloriden bedingt sei, 50k Kochsalz eingeführt. Nachdem der Kessel zwei Monate Tag und Nacht gearbeitet hatte, wurde er kalt gelegt. Die Kesselsteinbildung war dieselbe. 1l des abgelassenen Kesselwassers enthielt:

	Milligrammäquiv.	Milligramm.
Kalk	12,21	342
Magnesia	Spur	Spur
Schwefelsäure	16,72	669
Chlor	55,10	1956
Salpetersäure	0	0
Salpetrige Säure	0	0
Organisches	15,42	2467
Zink	0	0.

Es ist noch zu bemerken, daß bei diesen Versuchen täglich zur Entfernung des Schlammes ein Theil des Wassers abgeblasen wurde.

Bei einem neuen Versuche wurden außer aufgerollten Zinkblechen auch einige Zinkblöcke von etwa 7cm Quadrat und 30cm Länge an dünnen Eisenstangen in das Kesselwasser eingehängt. Als nach zwei Monaten der Kessel geöffnet wurde, war die Kesselsteinkruste auf dem Flammrohre allerdings dünner als sonst, anscheinend unten im Kessel war aber die gleiche Menge Kesselstein als früher abgesetzt.

Digitized by Google

Die Zinkblöcke waren völlig zerklüftet, grauschwarz mit bläulichem Anflug. Die Analyse ergab:

Zink	8,4
Zinkoxyd	88,5
Wasser, Kohlensäure.	

Es wurde nun ein neuer Versuch gemacht, und zwar wurden 15^{k} Zinkblech und 50^{k} Kochsalz in den Kessel gebracht; das Speisewasser war dasselbe als früher. Nach etwa 3 Monate langem Betriebe fand man wieder auf dem Flammrohre die dünne Schicht, unten im Kessel dieselbe fest anhaftende Kruste wie früher. Das abgelassene Kesselwasser enthielt in 1^{l}:

	Milligrammäquiv.	Milligramm.
Kalk	10,12	283
Magnesia	0,97	19
Schwefelsäure	14,58	583
Chlor	49,40	1754
Salpetersäure	0	0
Salpetrige Säure	Spur	Spur
Organische Substanz . . .	18,20	2912
Zink	0	0

entsprechend 688^{mg} $CaSO_4$, 46^{mg} $MgCl_2$ und 2833^{mg} NaCl.

Die Zinktafeln bestanden aus:

Zink	2,2
Zinkoxyd	95,6
Wasser, Kohlensäure.	

Der im Kessel ausgeschiedene Schlamm war schwarzbraun und bestand aus:

Kohlensaures Calcium ($CaCO_3$) . . .	53,70
„ Magnesium ($MgCO_3$) .	2,25
Schwefelsaures Calcium ($CaSO_4$) . .	6,56
Eisenoxyd (Fe_2O_3)	3,73
Unlöslich, namentlich Organisches . .	26,08
	92,32.

Die 1 bis 2^{mm} dicken Kesselsteinkrusten, welche sehr fest waren, bestanden aus:

Kohlensaures Calcium ($CaCO_3$) . . .	85,20
Schwefelsaures Calcium ($CaSO_4$) . .	3,40
Magnesiumhydrat (MgO_2H_2) . . .	1,01
Eisenoxyd (Fe_2O_3)	3,22
Unlösliches	3,50
Wasser, Verlust	3,67
	100,00.

Digitized by Google

Die Wirkung des Zinks war demnach unbedeutend. Auch Bach[15] hat nur ungünstige Erfahrungen gemacht. —

Als Ursache der von einigen Seiten beobachteten Wirkungen des Zinks auf die Kesselsteinbildungen wird allgemein Elektricität angenommen. Das Zink soll als positiver, das Eisen als negativer Pol wirken und durch den elektrischen Strom soll dann die Kesselsteinbildung verhütet werden; in welcher Weise dies geschehen soll, wird meist nicht angegeben.

Nach Scheibler[16] dient nicht die glatte metallische, sondern nur die rostige Kesselwand der Kesselsteinablagerung als Anheftungspunkt. Das Zink wird also nur in solchen Kesseln wirken können, welche frei von jeder Rostschicht sind; metallische Berührung des Zinks mit dem Eisenblech ist unerläßlich.

Drenkmann[17] meint, durch Berührung des Zinks mit dem Eisen entstehe ein galvanischer Strom; hierbei entwickle sich Wasserstoff, welcher von den Poren des Eisens fortwährend abströme und so als kleines mechanisches Rührwerk das feste Ansetzen der Kesselsteinbildner verhindere.

Seidler[18] stellt folgende Thesen auf:

„1) Die Beseitigung des Kesselsteins durch Einbringen von Zink in den Dampfkessel beruht auf der Entstehung eines galvanischen Stromes, hervorgerufen durch das negative Eisen und das positive Zink und durch die Anwesenheit einer (hier sehr verdünnten) Salzlösung, das Wasser.

2) Die Salzlösungen werden durch den galvanischen Strom derart zerlegt, daß sich die Säure und der Sauerstoff am + Pole und das Metall am — Pole abscheiden. Die sich am negativen Pole abscheidenden Metalle sind in diesem Falle aber so leicht oxydirbar, daß sie dem Wasser den Sauerstoff entziehen und Basen bilden, während der Wasserstoff entweicht. Sind Chloride in dem Wasser gelöst, wie Chlornatrium, Chlorkalium, so wird das Chlor am + Pole, das Metall am — Pole abgeschieden, und letzteres oxydirt sich sofort auf Kosten des im Wasser enthaltenen Sauerstoffes.

3) Indem sich nun der Sauerstoff und die Säure am + Zink abscheiden, wird dieses oxydirt, und das entstandene Zinkoxyd verbindet sich mit der Säure zu einem Salz. Bildet nun die Säure mit dem Zinkoxyd ein lösliches Salz (schwefelsaures Zinkoxyd, salpetersaures Zinkoxyd), so wird die metallische Oberfläche des Zinks stets rein erhalten und die galvanische Wirkung nicht unterbrochen. Ebenso wirken alle Chloride, indem das am Zink sich abscheidende Chlor sofort das leicht lösliche Zinkchlorid bildet. Kesselstein bildet sich nicht; nur wird ein Schlamm auftreten, welcher durch stattgehabte Wechselzersetzung das Zink als Zinkoxyd oder als kohlensaures Zinkoxyd enthält.

---

[15] Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1876 S. 565.
[16] Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie des deutschen Reiches, 1876 S. 584.
[17] Daselbst S. 591.
[18] Riga'sche Industriezeitung, 1876.

Digitized by Google

4) Treten am positiven Pole Säuren auf, die mit dem Zink unlösliche Verbindungen bilden, z. B. kohlensaures Zinkoxyd, so wird das Zink im Kessel mit einem unlöslichen Oxyd überzogen. Dieses Oxyd leitet den galvanischen Strom nicht, die Wirkung des Zinks hört auf.

5) Aus diesen Betrachtungen ist nun ersichtlich, weshalb an verschiedenen Orten die Anwendung des Zinks von besten Erfolg begleitet war, an andern Orten dagegen durchaus zu keinem Resultate geführt hat.

6) Die Analyse des betreffenden Kesselspeisewassers (auch die des Kesselsteins) kann nur allein den Ausschlag geben, ob die Anwendung des Zinks mit oder ohne Erfolg sein wird.

7) Die Wässer, welche Schwefelsäure, Chlor und Salpetersäure in Form von Gyps, schwefelsaurer Magnesia, Chlornatrium, Chlorkalium, Salpeter enthalten, und zwar in entsprechend größerer Quantität als die kohlensauren Salze, bei diesen Wässern wird sich Zink bewähren.

8) Bei den Wässern, die neben den in 7 erwähnten Salzen bedeutende Mengen kohlensaurer Salze enthalten, kann sich trotz des Zinks Kesselstein bilden. Zunächst werden die geringen Mengen der Salze zersetzt, deren Säuren das Zinkoxyd lösen; sind diese einmal zerlegt, so überzieht sich das Zink mit der nicht leitenden Oxydschicht, und die galvanische Strömung hört ein für alle Mal auf. Es wird sich außer Schlamm auch Kesselstein bilden.

9) Die Wässer, welche nur doppeltkohlensaure Salze enhalten, als doppeltkohlensauren Kalk, doppeltkohlensaure Magnesia, doppeltkohlensaures Natron, setzen meistens keinen festen Kesselstein ab und bilden nur Schlamm. Die Anwendung des Zinks führt zu keinem Resultat.

10) Die Anwendung des Zinks bei Schiffskesseln wird mit dem besten Erfolg begleitet sein, indem der bedeutende Gehalt an Chlornatrium, schwefelsaurer Magnesia ꝛc. die galvanische Strömung unterhält.

11) In Dampfkesseln wird man das möglichst reine, bleifreie Zink am besten in Form von starkem Blech einbringen, um so eine große Oberfläche zu erhalten.

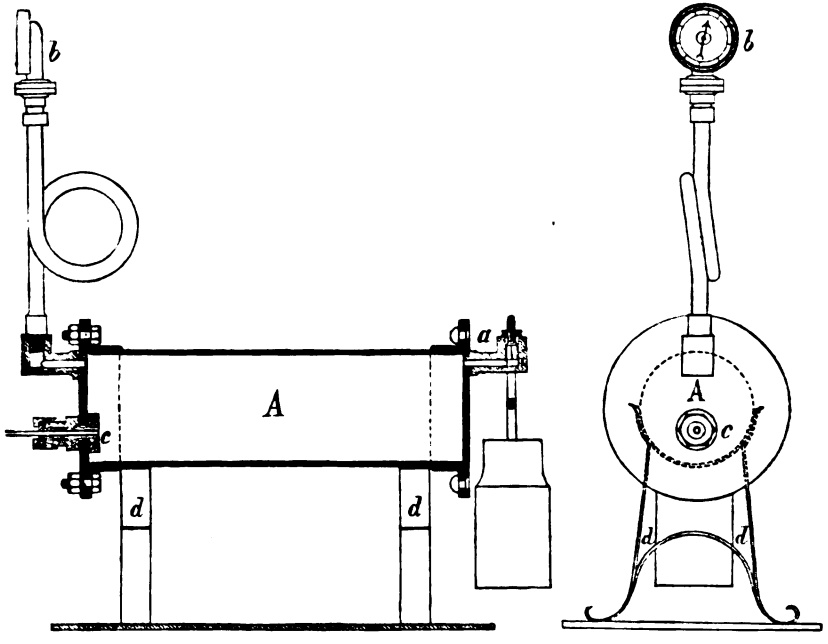
12) Das in den Kessel gebrachte Zink muß die reinen Kesselwände berühren, um die Schließung der galvanischen Kette zu bewirken."

Offenbar kann die Frage, ob und in welcher Weise Zinkeinlagen auf die Kesselsteinbildungen Einfluß haben, nur auf experimentellem Wege gelöst werden. Hr. Fabrikant A. Knövenagel, Vorsitzender des hannoverschen Dampfkesselrevisionsvereins, war so freundlich, mir zur Ausführung folgender Versuche den auf Seite 242 in $^1/_6$ natürlicher Größe abgebildeten Dampfkessel anfertigen zu lassen. Ein Stück Flammrohr A wurde an einem Ende mit einer eisernen Platte verschlossen, in welcher das Sicherheitsventil a befestigt ist. Die gegenüber stehende Platte mit dem Manometer b und dem Glasröhrchen c ist mit Schrauben befestigt. Das Ganze ruht auf dem eisernen Gestell d.

Zunächst wurde durch das Glasrohr c ein starker Eisendraht eingeführt, dessen anderes Ende mit verschiedenen Stellen der äußern Kesselfläche verbunden werden konnte, der Kessel mit Wasser zu etwa $^2/_3$ gefüllt und durch untergesetzte Gasflammen auf etwas über 2^{at} Dampf-

Digitized by Google

druck erhitzt, so daß das Sicherheitsventil kräftig abbließ. Weder mit destillirtem Wasser, noch mit verschiedenen Lösungen im Kessel konnte, wie bereits erwähnt, nach Einschaltung eines sehr empfindlichen Galvanometers die geringste Spur von Elektricität wahrgenommen werden.



Es wurden nun an das ins Kesselwasser hineinragende Ende des Eisendrahtes 90^{s} der bekannten kleinen Stäbchen von reinem Zink in der Weise leitend befestigt, daß dieselben ihrer ganzen Länge nach die Kesselwand berührten. Dann wurde 1^{l} einer gesättigten Lösung von krystallisirtem Gyps in destillirtem Wasser eingeführt und der Kessel durch Gasflammen bis auf 2^{at} Ueberdruck erhitzt. Das aus dem Kessel hervortretende Ende des Eisendrahtes wurde nun durch Klemmschrauben mit einem Kupferdraht verbunden, der zweimal um eine Bussole gewickelt war. Das andere Ende des Kupferdrahtes war wieder mit einem Eisendraht verbunden, der zeitweilig mit der äußern Kesseloberfläche in leitende Verbindung gesetzt wurde. Diese Anordnung wurde so gewählt, um etwaige Thermoströme möglichst zu vermeiden. Wurde in dieser Weise die Leitung auf wenige Augenblicke geschlossen, so gab die Magnetnadel anfangs einen Ausschlag von 8°; der Strom ging hierbei von der äußern Kesseloberfläche zum Zink. Die vom Kesselbleche abgewendete Seite des Zinks war demnach negativ, die dem Eisen zunächst liegende

Digitized by Google

Seite aber positiv, die innere Fläche des Kessels negativ, die äußere positiv elektrisch.

Der Versuch wurde 4 Tage lang in der Weise fortgesetzt, daß der Kessel täglich 4 bis 6 Stunden auf 2^{at} Ueberdruck erhitzt, das verdampfte Wasser aber durch Gypslösung ersetzt wurde. Der beim Schließen des Leitungsdrahtes auftretende Strom nahm rasch ab, bis er am Abend des vierten Tages nur noch mit dem Multiplicator nachgewiesen werden konnte. Wurde bei gleicher Anordnung der Apparate, aber ohne Zinkeinlagen, eine Batterie von 6 Leclanché-Elementen in die Leitung eingeschaltet, so gab die Nadel einen Ausschlag von 25^0; dieselbe Batterie lieferte in einem Wasserzersetzungsapparate in 10 Minuten $5^{cc},4$ Wasserstoff. Da nun die Stromstärken den Tangenten der Ablenkungswinkel proportionl sind, so würde der beim Schließen des Leitungsdrahtes anfangs entstandene Strom in 10 Minuten $1^{cc},64$ oder $0^{mg},15$ Wasserstoff entwickelt haben, also kaum 0,015 Einheiten betragen. Dieser Strom war also selbst in den ersten Stunden des Versuches nur gering; werden die Klemmschrauben gelöst, oder ist das Zink überhaupt nicht durch isolirte Leitung mit der Kesseloberfläche verbunden, so sind zwar die elektrischen Spannungen vorhanden, daß aber auch dieselben elektrischen Ströme da sein sollten, ist doch wohl nicht anzunehmen.

Als fast 7^l der reinen Gypslösung verdampft waren, wurde der Kessel geöffnet. Das Zink hatte seinen Metallglanz verloren und war mit einer dünnen Schicht von schwefelsaurem Calcium und Zinkoxyd, theilweise auch wohl basisch schwefelsaurem Zink ($4\,ZnO, SO_3$), überzogen. Auf der Feuerplatte des Kessels saß eine 2^{mm} dicke, fest anhaftende Schicht von schwefelsaurem Calcium, der übrige Wasserraum des Kessels war mit einer sehr dünnen Gypsschicht ausgekleidet. Das Kesselinnere, namentlich der Dampfraum, war verrostet.

Das Kesselwasser reagirte neutral und war völlig frei von Zink. Die nur geringe Menge des ausgeschiedenen Schlammes bestand aus:

Eisenoxyd	15,01
Zinkoxyd	51,72
Kalk	4,52
Schwefelsäure (SO_3) . .	12,82
Wasser, Verlust	15,93
	100,00.

Zinkeinlagen verhindern demnach die Kesselsteinbildung und das Rosten der Bleche selbst dann nicht, wenn auch reines Gypswasser zum Speisen der Kessel verwendet wird.

Der Versuch wurde wiederholt, der Kessel aber mit einer Lösung

Digitized by Google

von Calcium- und Magnesiumbicarbonat gespeist; dieselbe wurde durch Einleiten von Kohlensäure in destillirtes Wasser, in welchem reines kohlensaures Calcium und Magnesium suspendirt war, hergestellt. Die Magnetnadel gab anfangs einen Ausschlag von 4,5°, am vierten Tage gab selbst die astatische Nadel des Multiplicators nur geringen Ausschlag. Die Leitungsfähigkeit der Drähte, Verbindungsstellen u. dgl. wurde, wie bei den übrigen Versuchen, durch eine kleine Thermosäule nachgewiesen. Der Kessel war beim Oeffnen am vierten Tage mit einer dünnen, nicht sehr fest haftenden Schicht der Carbonate ausgekleidet, welche vom Wasser schwierig benetzt wurde. Das Zink war nur wenig angegriffen. Das Wasser enthielt kein Zink gelöst, der Schlamm nur zweifelhafte Spuren von Zinkoxyd.

Es wurde jetzt ein Versuch in gleicher Weise mit einer Lösung von 100^{g} reinem krystallisirtem Chlormagnesium in 1^{l} destillirtem Wasser, aber ohne Zinkeinlagen, gemacht. Das verdampfte Wasser wurde durch destillirtes Wasser ersetzt. Die Entwicklung von Elektricität konnte auf keine Weise aufgefunden werden. Die aus dem Sicherheitsventil entweichenden Dämpfe reagirten sauer. Als der Kessel am dritten Tage geöffnet wurde, zeigte sich die ganze innere Fläche desselben sehr stark angegriffen. Das Eisen war im Dampfraum mit einer dicken rothbraunen Rostschicht bedeckt, im Wasserraum metallisch blank, aber von millimetertiefen Furchen wurmfraßartig durchgezogen. Das etwa 400^{cc} betragene Kesselwasser war schwarz von suspendirtem magnetischem Eisenoxyd (Fe_3O_4), reagirte neutral und enthielt in 100^{cc} soviel Eisen gelöst, als 43^{mg} Eisenchlorid entspricht. Es konnten 22^{g} eines schwarzen Schlammes gesammelt werden, der aus Fe_3O_4 mit Eisenoxydhydrat [$Fe_2(OH)_6$] und wenig Magnesiumoxychlorid bestand.

Chlormagnesiumhaltige Speisewässer sind demnach in der That für Dampfkessel sehr gefährlich. Soll ein magnesiumhaltiges Wasser verwendet werden, so ist die Reinigung mit Chlorbarium (1876 220 262) nicht unbedenklich und Soda vorzuziehen. Wird das Wasser nach dem De Haën'schen Verfahren (1876 220 374) gereinigt, so ist die zur Ausfällung der Magnesia erforderliche Kalkmilch bis zur schwach alkalischen Reaction anzuwenden, ohne jedoch zu starken Ueberschuß von Kalkmilch zu nehmen (1874 212 219). Beim Verfahren von Schulze (1876 220 374) ist diese Gefahr leichter zu vermeiden.

Derselbe Versuch wurde wiederholt, jedoch unter Mitanwendung von 90^{g} Zinkstäbchen. Die entweichenden Dämpfe reagirten dieses Mal nicht sauer. Der beim jedesmaligen Schließen der Leitung auftretende Strom nahm so rasch ab, daß er schon nach wenigen Stunden nur noch mit

Digitized by Google

dem Multiplicator nachzuweisen war. Als der Versuch am dritten Tage unterbrochen wurde, war fast die ganze innere Fläche des Kessels verrostet, wenn auch längst nicht so stark, als dies ohne Anwendung von Zink der Fall gewesen war; selbst der feine Eisendraht, welcher die Zinkstäbchen zusammenhielt, war verrostet.

Auf der Feuerplatte hatte sich eine 2mm dicke, grünlich gefärbte, ziemlich fest anhaftende Kruste abgesetzt, welche senkrecht zur Ablagerungsfläche mit vielen haarfeinen Löchern durchbohrt war; es konnten von derselben 1g,5 gesammelt werden. Die Analyse ergab:

Chlor	5,78
Zinkoxyd . . .	68,89
Magnesia . . .	7,24
Eisenoxyd . . .	10,01
Wasser, Verlust .	8,08
	100,00.

Das Zink war mit einer leicht abspringenden Magnesium und Zinkoxyd haltigen Schicht bedeckt. Das Kesselwasser reagirte neutral und enthielt in 100cc:

Magnesiumchlorid . . .	3917mg
Zinkchlorid	117
Eisenchlorür	52.

Zinkeinlagen vermögen die schädliche Wirkung des Chlormagnesiums demnach wohl zu verringern, aber nicht zu verhüten.

Als eine Chlorcalciumlösung im offenen eisernen Topfe mit einem dicken Stück Zink zum Kochen erhitzt wurde, trat eine lebhafte Gasentwicklung ein. Zur näheren Untersuchung dieser Erscheinung wurden folgende Versuche ausgeführt. In Kochfläschchen von 100cc Inhalt wurde ein 13cm langes Stäbchen von reinem Zink, 15g schwer, in 3 Stücken zerbrochen, theils allein, theils mit einem 24cm langen, 1g,8 schweren blanken Eisendraht umwickelt, eingeführt. Die Kochfläschchen wurden nun mit den betreffenden, siedend heißen Lösungen vollständig gefüllt und mit einem durchbohrten Kautschukstopfen geschlossen, welcher ein passend gebogenes Glasrohr trug, um die etwa entwickelten Gase über Wasser auffangen zu können.

1. Zink und 2procentige Chlorcalciumlösung. Nach 24stündigem, ruhigem Stehen war keine Veränderung wahrzunehmen. Beim zweistündigen Erhitzen auf 100° entwickelten sich einige Gasbläschen, das Zink verlor seinen Metallglanz, die Flüssigkeit trübte sich schwach durch Abscheidung eines geringen weißen Niederschlages.

2. Derselbe Versuch mit einer 2procentigen Chlormagnesiumlösung. Auch hier bildeten sich nur wenige Flocken.

Digitized by Google

3. Zink und Eisendraht einzeln, so daß sie sich nicht unmittelbar berührten, mit Chlormagnesiumlösung. Nach 24 Stunden ruhigem Stehen hatten sich nur wenige Gasbläschen gebildet; der auf dem Zink abgelagerte Schlamm war von Eisenrost gelblich gefärbt. Als die Flüssigkeit 2 Stunden lang auf 95 bis 100° erwärmt wurde, entwickelten sich anfangs einige Gasbläschen, aber sowohl vom Zink als vom Eisen aus. Bald verloren beide ihren Metallglanz und damit wurde jede weitere Einwirkung unmerklich. Der ziemlich reichlich gebildete Niederschlag setzte sich pulverförmig ab, die Lösung reagirte neutral und enthielt kein Zink.

4. Derselbe Versuch, die Zinkstäbchen waren aber mit dem Eisendraht fest umwickelt. Nach 24 Stunden hatten sich 0cc,8 Wasserstoff entwickelt, das Zink war von einem voluminösen Niederschlag eingehüllt, der von einigen Gasbläschen durchbrochen wurde. 2 Stunden auf 95 bis 100° erhitzt, entwickelten sich 12cc Wasserstoffgas. Das Zink verlor seinen Metallglanz, das Eisen wurde grauschwarz und fast ganz von einer dünnen weißen Kruste eingehüllt, während das Zink ohne Kruste blieb. Die Wasserstoffentwicklung nahm dabei rasch ab, hatte aber selbst nach 24 Stunden noch nicht völlig aufgehört. Die Lösung reagirte schwach alkalisch und enthielt Spuren von Zink.

5. Mit Eisen umwickelte Zinkstäbchen und Chlorcalciumlösung hatten am andern Tage 1cc Wasserstoff entwickelt. Das Zink war ebenfalls von einer voluminösen Hülle umgeben, welche von einzelnen Wasserstoffbläschen durchbrochen war. Auf 95 bis 100° erwärmt, wurden innerhalb $2\frac{1}{2}$ Stunden 24cc Wasserstoff erhalten. Die Gasentwicklung wurde aber immer schwächer, so daß sie am Ende des Versuches fast unmerklich war; Zink und Eisen verloren ihren Metallglanz. Der gebildete Niederschlag setzte sich pulverförmig ab, die Flüssigkeit reagirte alkalisch, enthielt aber kein Zink.

6. Derselbe Versuch, mit einer gesättigten Gypslösung ausgeführt, gab nach 24stündigem Stehen keine Veränderung. 2 Stunden auf 100° erhitzt, entwickelten sich 4cc,8 Wasserstoff; das Zink hatte seinen Metallglanz völlig verloren, das Eisen war theilweise grauschwarz angelaufen. Die Lösung reagirte neutral und enthielt kein Zink.

7. Bei demselben Versuche mit einer 5procentigen Bittersalzlösung ($MgSO_4 . 7H_2O$) hatten sich am andern Tage nur wenige Gasbläschen gebildet, welche theils auf dem Zink, größtentheils aber auf dem Eisen hafteten; außerdem hatte sich ein geringer voluminöser Niederschlag gebildet. 2 Stunden auf 95 bis 100° erhitzt, entwickelten sich 5cc,8 Wasserstoff. Auch hier wurde die Gasentwicklung immer schwächer,

Digitized by Google

schließlich fast Null, obgleich das Zink noch theilweise seine metallische Oberfläche behalten hatte. Das Eisen wurde von einem weißen Ueberzuge völlig bedeckt, das Zink nicht. Die Flüssigkeit reagirte sehr schwach alkalisch und enthielt etwas Zink gelöst.

8. Ein in gleicher Weise ausgeführter Versuch mit destillirtem Wasser gab in 24 Stunden nur wenige Gasbläschen, das Zink war mit einem voluminösen, gelblich gefärbten Niederschlag dünn überzogen. 2 Stunden auf 100° erhitzt, wurden $3^{cc},8$ Wasserstoff entwickelt; der eisenhaltige Niederschlag setzte sich pulverförmig ab, Eisen und Zink verloren ihren Metallglanz und damit hörte auch die Wasserstoffentwicklung so gut wie vollständig auf. Das Wasser enthielt kein Zink gelöst.

Um den Einfluß des Eisens auf die Wasserstoffentwicklung genauer verfolgen zu können, wurde schließlich ein 6^{cm} langes Zinkstäbchen am einen Ende auf der Länge von 1^{cm} dicht mit blankem Eisendraht umwickelt und in eine flache Glasschale mit 5procentiger Chlorcalciumlösung gelegt. Es entstand eine ziemlich lebhafte Gasentwicklung vom Eisen aus; außerdem entwickelten sich aber auch Gasbläschen auf der ganzen Zinkstange. Nach zwei Tagen hörte die Gasentwicklung auf, das Zink war grau geworden, das Eisen war fast völlig blank geblieben. Es hatte sich eine ziemliche Menge eines voluminösen Niederschlages gebildet, der vorwiegend aus Zinkoxydhydrat, Zinkoxychlorid mit etwas kohlensaurem Kalk bestand; die Flüssigkeit reagirte alkalisch.

Diese Versuche zeigen hinlänglich die Haltlosigkeit der Seidler'schen Hypothese. Angenommen, es circulirten wirklich zwischen dem Eisen und dem Zink fortwährend elektrische Ströme, welche die Salzlösungen zersetzten, so daß z. B. beim gypshaltigen Wasser sich das Calcium am Eisen, das Säureradical SO_4 aber am Zink abschiede, so würde das Calcium augenblicklich 2 Molecüle Wasser zersetzen und unter Entwicklung von Wasserstoff Calciumhydrat [$Ca + 2H_2O = Ca(OH)_2 + H_2$] bilden, SO_4 aber mit dem Zink schwefelsaures Zink ($ZnSO_4$). Diese beiden Substanzen, in unmittelbarer Nähe gebildet, würden sich sofort wieder in schwefelsaures Calcium und Zinkhydrat umsetzen, der Gyps würde also einfach wieder hergestellt, um nun doch sich in Krusten abzusetzen, zum sehr geringen Theil auch wohl mit dem Zinkhydrat Schlamm zu bilden. Da ferner noch Commaille[19] Magnesium aus Zinksulfatlösungen, metallisches Zink, Zinkoxydhydrat und basisch schwefelsaures Zink fällt, so würde auch bei bittersalzhaltigem Kesselwasser das Resultat wieder schwefelsaures Magnesium und pulverförmige Niederschläge sein. Bei Chloriden

[19] Comptes rendus, 1866 t. 63 p. 556.

Digitized by Google

und Carbonaten würden entsprechende Zersetzungen eintreten; es ist daher nicht einzusehen, wie auf diese Weise die Kesselsteinbildung verhütet werden soll. Da ferner in den bisher beobachteten Fällen das Zink, wenn auch völlig oxydirt, doch im Wesentlichen seine ursprüngliche Form beibehalten hat, so kann es vorher gar nicht, oder doch nur zum geringen Theil, der sich im Schlamm findet, gelöst gewesen sein. Uebrigens wird bei der Elektrolyse von Lösungsgemischen mittels eines so schwachen Stromes, wie er hier allein in Frage kommen könnte, immer nur ein Salz zerlegt, und zwar im Allgemeinen in der Reihenfolge, in welcher die Metalle sich selber fällen. Es würde also doch wohl erst das Zink, dann das Magnesium und das Calcium abgeschieden werden müssen, ehe die Alkaliverbindungen an die Reihe kommen könnten. Eine derartige Zersetzung der Kalk- und Magnesiasalze ist daher unter diesen Verhältnissen nicht denkbar.

In den mitgetheilten Versuchen gaben 15g Zink in metallischer Berührung mit Eisen bei gewöhnlicher Temperatur in 24 Stunden nicht einmal 0mg,1 Wasserstoff in einer Magnesiumchlorid- und Chlorcalciumlösung; bei 100° in 2 Stunden in Chlorcalcium etwa 2mg (22cc,37 bei 0° trocken), in Chlormagnesium 1mg, in Bittersalz und Gyps kaum 0mg,5, in destillirtem Wasser 0mg,3 Wasserstoffgas. Das Zink wird dabei in unlösliches Zinkoxychlorid, basisch schwefelsaures Zink, und Zinkhydrat übergeführt, welche das Metall einhüllen; ein Theil der Calcium und Magnesiumsalze wird dadurch ebenfalls in basische Verbindungen übergeführt, oder auch wohl als Hydrate abgeschieden werden. Die metallische Berührung wird dadurch unterbrochen. Außerdem wird der an den Metallen abgeschiedene Wasserstoff den Uebergang der Elektricität hemmen. Zwar wird die Polarisation durch Erwärmen vermindert, doch werden noch andere Nebenwirkungen auftreten, welche die elektrische Spannung ebenfalls schwächen, so daß die ziemlich rasche Abnahme derselben leicht erklärlich ist.

Auch in Dampfkesseln, obgleich sie wohl niemals eine rein metallische Oberfläche haben, wird anfangs eine geringe Gasentwicklung eintreten, und ist es immerhin denkbar, daß hierdurch und durch die erwähnten unlöslichen Niederschläge die Kesselsteinbildung gestört werden kann, namentlich wenn gleichzeitig die Scheibler'sche Voraussetzung zutrifft. In kurzer Zeit wird diese Wasserstoffentwicklung am Eisen aber aufhören, das Zink durch die Salzlösungen[20] und den Sauerstoffgehalt des

[20] Nach Siersch wird Zink in Kochsalzlösung unter Entwicklung von Wasserstoff und Abscheidung von Zinkoxyd und Chlorzinknatrium gelöst. (Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie, 1867 S. 257.)

Digitized by Google

Speisewassers immer weiter zerstört werden, wenn es nicht durch Kesselsteinbildungen vor ferneren Angriffen geschützt wird.

Zinkeinlagen können demnach die Kesselsteinbildung nur unter ganz besonderen Umständen hindern und dürften kaum einen Vorzug vor andern mechanisch wirkenden Mitteln (1876 220 175) verdienen. —

Field (1874 214 173) will, wie dieses auch schon von anderer Seite[21] versucht ist, den Kessel in die Leitung einer außerhalb desselben befindlichen Batterie einschalten.[22]

Nach dem Faraday'schen Gesetze der festen elektrolytischen Action wird in jedem Elemente, wenn sie nach einander eingeschaltet sind, so daß der ganze Strom sie nach einander durchläuft, für jedes Aequivalent einer Verbindung, welches außerhalb der Elemente zersetzt wird, auch 1 Aeq. Zink, Schwefelsäure, Salpetersäure u. s. w. gebraucht. Abgesehen von den durch die bedeutenden Leitungswiderstände bewirkten Verlusten, würde demnach bei Anwendung von 4 Bunsen'schen Elementen z. B. für 1^k im Kessel entwickelten Wasserstoff oder 34^k zersetztes schwefelsaures Calcium in der Batterie 130^k Zink, 196^k Schwefelsäure und 252^k Salpetersäure (HNO_3) erforderlich sein. — Uebrigens dürfte der Strom im günstigsten Falle doch wieder nur mechanisch wirken können. — Eine etwaige Wanderung der Jonen zwischen den Polen wird bei der lebhaften Bewegung des Kesselwassers ohne Einfluß sein.

Man wird daher von der Anwendung derartiger Mittel, mögen sie als Antiincrustator oder unter sonst welchem geheimnißvollen Namen angepriesen werden, besser wieder absehen und den einzig rationellen Weg zur Vermeidung der Kesselsteinbildungen verfolgen: Reinigung des Speisewassers, bevor dasselbe in den Kessel kommt. Ob diese Reinigung mit Chlorbarium, Soda oder Kalkmilch auszuführen ist, ob nach dem Verfahren von De Haën oder Schulze kann nur in jedem einzelnen Falle nach vorausgegangener genauer chemischer Analyse entschieden werden.

---

[21] Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1870 Bd. 14 S. 681.

[22] Hermann Schäfer in Neu-Prag schreibt an die Redaction, daß er schon im J. 1862 Versuche aller Art gemacht und 1864 den auf elektrischem Princip beruhenden Anstrich gegen Kesselsteinbildung erfunden habe. Um jedoch die Ausgabe für diesen Anstrich zu sparen, sei neuerdings dem Kessel mittels einer Batterie von 2 bis 4 Elementen ein elektrischer Strom zugeführt, angeblich mit günstigem Erfolge.

„Der Herr F. bricht (in dem Referat 1876 219 179) den Stab über eine Sache, ohne sich genauere Kenntniß der elektrischen Principien und deren Wirkungen in der Natur bewußt zu sein." — Die „elektrischen Principien" der Schäfer'schen Auslassungen sind dem Referenten in der That bis heute noch nicht zum Bewußtsein gekommen. F.

Digitized by Google

Hasenclever und Helbig's modificirter Röstofen; besprochen von Friedr. Bode, Civilingenieur in Hannover.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [a/b].

Die von mir früher gethane Frage (1874 212 67 Note), ob man den Röstofen von Hasenclever und Helbig, der bisher nur ein Röstofen-Anhang war, nicht als selbstthätigen Ofen behandeln und betreiben könne, findet durch die zu beschreibende Modification des ursprünglichen Ofens (*1871 199 284. *1872 206 274) ihre Erledigung. Ich gebe die Beschreibung mit Fig. 35 bis 39 nach der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure (1876 S. 407) und erlaube mir einige Bemerkungen anzufügen.

„Das Erz wird in die Trichter a_1 bis a_5 (Fig. 36) aufgegeben und deckt die sämmtlichen Platten in dem schachtförmigen Raum bis zu h_1 bis h_5. In dem Maße, wie bei h abgeröstetes Erz fortgenommen wird, rutscht aus den Trichtern a frischer Feinkies in den Ofen nach, genau wie bei unserer frühern Ofenconstruction."

Hierzu ist zu bemerken, daß das Nachrutschen des Erzes schon bei dem frühern Ofen nicht immer glatt von statten gehen wollte, und man dann gezwungen war, den Ofen intermittirend arbeiten zu lassen. Es spielt hierbei ohne Zweifel die Beschaffenheit des röstenden Materials eine Rolle, welches sich in der Wärme mit dem Nachrutschen nicht mehr an die Neigungswinkel hält, welche für die rohe Erzmasse als die zum Rutschen geeignetsten bestimmt wurden.

„Die Luft tritt bei b (Fig. 37 und Fig. 39) in den Ofen und streicht in der durch Pfeile angedeuteten Richtung über die Erzschichten auf den untern 4 bis 5 Platten aufwärts, kühlt das Erz ab und wird dort vorgewärmt. Bei c verläßt die mit etwas schwefliger Säure gemengte Luft den Ofen und tritt höher erhitzt bei d wieder ein, streicht abwärts über die Erzschichten und kommt mit der höchsten Temperatur in Berührung mit den fast abgerösteten Kiesen, so daß eine vollkommene Entschwefelung erzielt werden kann. Die heißen Röstgase verlassen den Ofen bei c und gelangen durch zwei schachtförmige, mit Röhren verbundene Canäle nach f zur Bleikammer, während sich die zur Röstung dienende Luft an dem durch die heißen Röstgase erhitzten Mauerwerk auf dem Wege von c nach d erwärmt."

Zu der Vorwärmung der Luft kann ich die Bemerkung nicht zurückdrängen, daß das umgekehrte Verfahren — wenn einmal Vorwärmung in dieser Weise stattfinden soll — doch wohl das empfehlenswerthere sein möchte, nämlich nicht die Röstgase, sondern die Luft durch die Röhren

Digitized by Google

gehen und dieselben von den heißen Gasen umspülen zu lassen. Ich habe hierbei folgende Gründe. Die Röhren, wenn die Röstgase hindurchgehen, verlegen sich mit Staub, was beim Durchgange der Luft nicht möglich ist. Zwar sind in Fig. 37 und 39 Raumlöcher für diesen Fall vorgesehen, aber grade diejenigen Rohre, welche am höchsten liegen, also für den Durchgang der heißen Röstgase am meisten in Betracht kommen, daher auch am schnellsten und am meisten Staub aufnehmen, sind zum Theil nicht oder schwer zugänglich.

Läßt man anderseits die Luft durch die Röhren circuliren (welche dann freilich grade um 90° verrückt angeordnet sein müßten), so kann sich zwar auf den Röhren auch Staub absetzen, aber ihre untere Hälfte bleibt frei und die Ablagerung auf der obern Hälfte ist beschränkt, weil Anhäufungen von einer gewissen Größe schließlich von selbst herabfallen. Nebenbei würde durch eine derartige Anordnung auch noch eine kleine Raumersparniß erzielt, oder man würde, falls man dieselbe nicht wünscht, schon einen größern Staubsack direct hinter dem Ofen erhalten und einen etwas bessern Absatz des Staubes schon vor dem Eintritte der Gase in den Canal erzielen.

Man darf überhaupt gespannt sein, von welchem Einflusse sich die Lufterwärmung auf den Gang des Ofens zeigen wird. Bei dem Schüttofen von Gerstenhöfer, der anfänglich in ähnlicher Weise mit erwärmter Luft arbeitete, hat sich die Vorwärmung als sehr lästig erwiesen.

Noch möchte ich schließlich erwähnen, daß neben der beschriebenen Modification, welche die Erfinder zur selbstständigen Abröstung von Feinkies und kleinen Graupen anzuwenden beabsichtigen, auch bereits seit einiger Zeit Etagenöfen angewendet werden, welche sehr befriedigende Resultate liefern. Eine Anordnung derselben für Ringbetrieb im Sinne der Ziegelringöfen ist mir patentirt worden und behalte ich mir vor, später darüber zu berichten.

Bleiverhüttung in Mechernich.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [b/4].

Im hannoverschen Bezirksvereine deutscher Ingenieure berichtete F. Fischer unter Vorlegung der betreffenden Erzproben über eine Excursion der Hauptversammlung des Ingenieurvereins in Aachen nach Mechernich, speciell über die dortige Bleiverhüttung. Danach werden die aus den separirten Knotten im Pochwerke gewonnenen reinen Erze

Digitized by Google

in der 1869 dem Betriebe übergebenen Bleihütte verarbeitet. Nach Mittheilung des Betriebsdirectors H. Jäger betrugen 1874 die vom östlichen Theile der Concession zur Hütte gelieferten Erze 17 489 832^{k} mit 60,1 Proc. Blei und 186^{g} Silber in der Tonne Blei, aus dem westlichen Theile 3 018 032^{k} mit 56,2 Proc. Blei und 243^{g} Silber; außerdem wurden angekauft 2 145 590^{k} Erze mit 69,0 Proc. Blei und 650^{g} Silber in 1^{t} Blei. Die Erze sind reine Bleiglanze mit nur wenig Kupfer und Antimon, Quarz und Thon; Weißbleierz ist selten. Außerdem wurden im J. 1874 noch 931 042^{k} Aufbereitungsabgänge des frühern Bergbaues, sogen. alter Letten, mit 19 Proc. Blei und 250^{g} Silber in 1^{t} Blei verarbeitet. Die Production betrug in demselben Jahre 12 670 806^{k} Blei, 3152^{k} Silber und 39,148^{k} Kupferstein. Ferner wurden von der Gesellschaft 1 500 000^{k} Glasurerz abgegeben.

Die Erze werden in doppelsohligen Flammöfen geröstet; bei einem Fassungsraume des Ofens von 50 bis 55^{t} Erz und einer Production von 8 bis 10^{t} Röstgut in 24 Stunden verweilt das Erz 5 bis 6 Tage in dem beständig gefüllt gehaltenen Ofen und wird unter fortwährendem Durchrühren dem Feuer langsam näher gebracht. Der Kohlenverbrauch beträgt durchschnittlich 15 Proc. des erhaltenen Röstgutes. Das von 6 zu 6 Stunden abgelassene Röstgut bildet eine gleichartige, glasige Masse und ist, wie folgende Analyse zeigt, fast schwefelfrei.

	Roherz Proc.	Röstgut Proc.
Blei	60,40	62,08
Kupfer	0,17	0,14
Antimon	0,07	0,08
Silber	0,0105	—
Eisen	0,80	0,56
Nickel	0,10	—
Zink	0,15	—
Kalk	0,88	1,28
Thonerde	3,60	4,24
Kieselsäure	22,05	22,77
Schwefel	9,72	0,60.

Die gerösteten Erze werden dann in entsprechender Weise in Schachtöfen niedergeschmolzen.

Die Entsilberung des Werkbleies geschieht durch Einrühren von Zink[1], Abkühlen der Mischung und Abheben der erstarrten Krusten bis

[1] Ueber die Entsilberung des Bleies mit Zink siehe: Cordurié 1867 **184** 375 Blagden 1867 **186** 474. Flack 1868 **187** 180. Bergholz 1869 **193** 226 Wedding 1868 **189** 232. 1869 **193** 518. 1870 **198** 214. Balling *1870 **198** 52.

Digitized by Google

zum Erscheinen von Bleikrystallen. In vier großen flachen Kesseln a (Fig. 40 bis 42) von 18 bis 19t Blei Fassung werden erst 0,94 Proc. Zink, dann 0,13 Proc., zusammen also 1,07 Proc. des Werkbleies zugesetzt. Das bis auf 0,0005 bis 0,0006 Proc. Silber entarmte Blei wird durch mit Hebelschieber versehene Abflußrohre in zwei Flammöfen b (je einer für zwei Entsilberungskessel) abgelassen und hier durch Wasserdampf affinirt. Die Zink- und Antimonkrätzen werden abgehoben; das raffinirte Blei wird dann in den Gießkessel c abgelassen und von hier in Formen geschöpft. Die Anlage liefert nach Jäger's Angabe täglich 40t Handelsblei; in 21 Betriebstagen des Januar 1875 wurden sogar 1150t Handelsblei producirt. Das erhaltene Blei zeichnet sich durch große Reinheit aus.

Der Zinkschaum wird in den Saigerkesseln d und e, welche ebenfalls etagenförmig liegen, ausgesaigert. Das abfließende silberhaltige Blei geht zur Entsilberung zurück, der zurückbleibende Reichschaum wird auf Kupferstein und Blicksilber verarbeitet. (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1876 S. 308.)

Ueber Deacon's Chlorbereitung; von Robert Hasenclever.

Die Mittheilungen über Deacon's Verfahren zur Darstellung von Chlorkalk, welche Lunge (1875 215 141) publicirte, stimmen mit Privatnachrichten über denselben Gegenstaud vollständig überein.

Das Weldon'sche Verfahren wird sowohl in England als auf dem Continent immer mehr eingeführt, während meines Wissens mit dem Deacon'schen Apparate dauernd zufriedenstellende Resultate bisher nirgendwo zu erzielen waren. Während man in der Regel den Grund für den Mißerfolg einer neuen Fabrikation genau angeben kann, ist dies bei dem Deacon'schen Verfahren für die Chlorkalkfabrikation nicht der Fall. Die verschiedenen Betriebsresultate stimmen darin überein, daß anfangs in dem Zersetzungsapparate aus Chlorwasserstoff reichlich Chlor entsteht, daß aber diese Zersetzung nach einiger Zeit aufhört, auch ohne daß ein erheblicher Kupferverlust in den Thonkugeln nachzuweisen ist. In der chemischen Fabrik Rhenania hatten wir wochenlang eine Zersetzung von 60 Proc. des in den Gasen enthaltenen Chlorwasserstoffes, bis dieselbe im Zeitraum von drei Tagen von 60 auf 50, 25, 14, 7, 3 und 2 Proc. herabsank. Der Chlorgehalt betrug dem entsprechend zuerst etwa 10 und dann 2 Vol. Proc.

Digitized by Google

Es fehlte uns anfangs jede Erklärung für diese eigenthümliche Erscheinung, als im November 1874 auf der Rhenania schwefelsäurefreie Salzsäure verlangt wurde und Hr. Sartori, damals Chemiker auf der Rhenania und mit der Leitung des neuen Chlorkalkverfahrens betraut, die beim Deacon'schen Processe sich bildende Salzsäure zum Versenden an eine Zuckerfabrik empfahl. Er hatte dieselbe früher schwefelsäurefrei gefunden, als die Chlorentwicklung eine lebhafte gewesen. Mittlerweile hatte die Zersetzung des Chlorwasserstoffes aber abgenommen, und zeigte sich die Salzsäure, abweichend von frühern Untersuchungen, schwefelsäurehaltig. Sartori untersuchte eine Salzsäure aus England, fand diese frei von Schwefelsäure und theilte mir das Resultat dieser Untersuchungen mit. Ich hielt diese Thatsachen nicht für zufällige Erscheinungen und ließ die unwirksamen Thonkugeln untersuchen. Es ergab die Analyse einen Gehalt von 1,2 Proc. Kupfer und 8,0 Proc. Schwefelsäure (SO_3), während dieselben frisch getränkt nur 1,2 Proc. Kupfer mit einem dem Vitriol entsprechenden Gehalte von 1,5 Proc. Schwefelsäure enthalten hatten.

In Folge dessen nahm ich an, daß die Beimengung von Schwefelsäure im Chlorwasserstoffe der Chlorentwicklung in den Deacon'schen Apparaten schädlich sei.

Es steht fest, daß die Thonkugeln aus den Gasen Schwefelsäure absorbiren, da dieselben nach dem Durchleiten 8,0 Proc. Schwefelsäure und vorher nur 1,5 Proc. enthielten, und nehme ich an, daß diese Absorption nach der Richtung, in welcher die Gase durch den Apparat passiren, allmälig fortschreitet. So lange die ersten Schichten Thonkugeln noch Schwefelsäure zurückhalten, geht in dem übrigen Theile des Apparates die Zersetzung des reinen Chlorwasserstoffes in Chlor und Wasser ungestört vor sich. Ist jedoch mit dem Gang der Gase eine Sättigung der gesammten Thonkugeln mit Schwefelsäure eingetreten, so bleibt mit dem Chlorwasserstoff Schwefelsäure gemengt und die Chlorentwicklung hört nahezu auf.

Die Unwirksamkeit der Kugeln kann ihren Grund darin haben, daß auf der Oberfläche derselben durch die Bildung von schwefelsauren Salzen die Kupfervitriolschicht mechanisch überlagert ist, oder darin, daß die Schwefelsäure chemische Reactionen hervorruft, welche die Chlorentwicklung hindert. Als eine solche für die Chlorentwicklung hinderliche Reaction ist die Zersetzung der Schwefelsäure in Sauerstoff und schweflige Säure anzusehen, durch deren Auftreten aus Chlor und Wasserdampf wieder Salzsäure entstehen würde. In den Deacon'schen Apparaten findet sich Gelegenheit für diese Reactionen. In den Erhitzungsröhren entsteht durch Einwirkung der Schwefelsäure auf metallisches Eisen schwefelsaures Eisenoxyd

Digitized by Google

und schweflige Säure. Diese Reaction könnte jedoch nur eine bestimmte Menge Chlor in Chlorwasserstoff verwandeln. Nachtheiliger ist die Zersetzung der Schwefelsäure bei Berührung mit schwefelsauren Salzen in schweflige Säure (vgl. Wagner's Jahresbericht, 1867 S. 214). Mit Schwefelsäure getränkte Thonkugeln zeigen schon bei 450° die Fähigkeit, Schwefelsäure in schweflige Säure überzuführen, wie Laboratoriumsversuche beweisen. Tritt diese Reaction im Zersetzungsapparate auf, so können folgende Reactionen vor sich gehen:

$$H_2SO_4 = SO_2 + O + H_2O$$
$$2HCl + O = 2Cl + H_2O$$
$$2Cl + SO_2 + 2H_2O = 2HCl + H_2SO_4$$
$$H_2SO_4 = SO_2 + O + H_2O \text{ u. s. w.}$$

Die Dauer der Wirksamkeit des Materials im Zersetzungsapparate variirte in verschiedenen Fabriken von $1^1/_2$ bis zu 10 Monaten und scheint mir von dem Gehalte der salzsauren Gase an Schwefelsäure abzuhängen. Es ist zu bemerken, daß der zur Darstellung von Natriumsulfat dienende Ofen stets zwei Abtheilungen hat, die Pfanne, in welcher das Chlornatrium mit Schwefelsäure zuerst gemengt und etwa $^2/_3$ zersetzt wird, und der Calcinirofen, in welchem das breiartige Gemenge übergefüllt und die Umwandlung in Sulfat vollendet wird. Die Gase aus der Pfanne enthalten etwa 1,5 Schwefelsäure auf 100 Gew. Th. Chlorwasserstoff, während die Ofengase etwa 7,5 SO_3 enthalten. Die Erfahrung in der Praxis lehrt, daß diejenigen Fabrikanten am längsten ohne Unterbrechung mit wirksamem Zersetzungsmaterial arbeiteten, welche nur die Pfannengase aus dem Sulfatofen benützten, daß dagegen die Chlorentwicklung in denjenigen Fabriken rasch aufhörte, welche gleichzeitig die Pfannen- und Herdgase in die Deacon'schen Apparate leiteten. So konnte eine Fabrik in England mit denselben Thonkugeln 10 Monate lang arbeiten, welche nur die Pfannengase verwendete und dieselben vor ihrem Eintritt in die Apparate noch einen Steintrog passiren ließ, wo ein geringer Theil der Salzsäure sich mit viel Schwefelsäure condensirte. Andere arbeiteten 5 bis 6 Monate ohne Unterbrechung; sie benützten ebenfalls nur die Pfannengase, führten dieselben aber direct in die Apparate. Auf der Rhenania hatten wir nur während $1^1/_2$ Monate Zersetzung; die Gase waren sehr reich an Schwefelsäure, denn sie wurden mit Deacon's Einverständniß sowohl von der Pfanne als vom Calcinirofen direct in die Apparate geführt.

Die erwähnten Thatsachen scheinen daher zu dem Schlusse zu berechtigen, daß die mit Kupfersulfat getränkten Thonkugeln für die Zersetzung des Chlorwasserstoffes um so länger fähig bleiben, je weniger

Digitized by Google

Schwefelsäure den salzsauren Gasen beigemengt ist. Es ist unsere Absicht, auf der Rhenania die Schwefelsäure vor dem Eintritt in den Zersetzungsapparat zu absorbiren und gereinigten Chlorwasserstoff zur Chlorbereitung zu verwenden.

Nachschrift. Zu der ausführlichen Arbeit des Hrn. Dr. Jurisch (*1876 221 356. 488), welche ich mit vielem Interesse gelesen, habe ich zu bemerken, daß ich die schädliche Einwirkung der Schwefelsäure beim Deacon'schen Chlorprocesse nicht gleichzeitig, sondern früher als Jurisch erkannt habe und schon im December 1874 in England ein Patent auf die Reinigung des Chlorwasserstoffes nahm. Meiner Erklärung für die Wirkung der Schwefelsäure trat Sartori nicht bei, so daß die darauf bezügliche Mittheilung Jurisch's auf einem Irrthum beruht. Mir scheinen die Versuche von Jurisch zu bestätigen, daß der Schwefelsäure eine chemische Wirkung beizumessen sei. Wenn nur durch mechanische Umhüllung die Thonkugeln unwirksam geworden wären, so müßte die Chlorentwicklung nicht allein bei Gegenwart von Schwefelsäure, sondern überhaupt aufhören; während nach seinen Versuchen dieselben Thonkugeln wieder reinen Chlorwasserstoff zersetzten, welche vorher beim Durchleiten eines Gemenges von Schwefelsäure und Chlorwasserstoff fast unwirksam gewesen waren.

Ich habe im Mai d. J. in vier englischen Fabriken den Deacon'schen Chlorproceß in gutem Betriebe gesehen und überall wie bei uns constatiren können, daß die Salzsäure, welche unzersetzt entweicht, frei von Schwefelsäure war.

Ich verstehe daher nicht, wie Hr. Dr. Jurisch (S. 366) schreiben kann: „Uebrigens zeigt die Salzsäure, welche sich in den ersten Kühlgefäßen aus dem Gasgemenge condensirt, nachdem dasselbe den Zersetzungsapparat verlassen hat, in ihrem großen Gehalt an freier Schwefelsäure, daß nur ein sehr kleiner Bruchtheil der Schwefelsäure, welche in Dampfform in den Proceß gelangt, von den Thonkugeln zurückgehalten wird, während der überwiegend größere Theil den Versetzungsapparat in Dampfform passirt und erst nachher in den Kühlgefäßen condensirt wird."

Nach meinen Erfahrungen hört die Zersetzung des Chlorwasserstoffes nahezu auf, wenn die Thonkugeln mit Schwefelsäure gesättigt sind und neben Salzsäure noch Schwefelsäure in den Zersetzungsapparat gelangt.

Jurisch sagt ferner (S. 367): „In England hat man es vorgezogen, die Schwefelsäuredämpfe auf nassem Wege, durch partielle Condensation der Dämpfe, ehe sie in den Erhitzungsapparat eintreten, aus dem Gasgemenge zu entfernen." . . .

Ich habe hierauf zu bemerken, daß kein Fabrikant bisher die Absicht

Digitized by Google

hatte, die Schwefelſäure als ſchädlich zu entfernen. Einer wollte den Waſſerdampf nicht in die Apparate leiten, bei Andern ließ es der Platz nicht zu, den Erhitzer und Zerſetzer, wie Deacon es vorſchrieb, in der Nähe des Sulfatofens aufzuſtellen. So kam es, daß bei vier Fabrikanten eine partielle Condenſation der Salzſäure ſtattfand, ehe dieſelbe in den Chlorentwicklungsapparat gelangte, und zwar eine Condenſation von ſchwefelſäurehaltiger Salzſäure. Gerade dieſe Fabrikanten haben am längſten mit derſelben Füllung von Thonkugeln gearbeitet und das Deacon'ſche Verfahren beibehalten, viele Andere haben es aufgegeben. Weshalb der Eine beſſere Reſultate als der Andere erzielte, wußte man nicht. Ich habe nicht beſtätigt gefunden — was Dr. Juriſch (S. 356) ſagt —, daß große Veränderungen in der Conſtruction der Apparate ſtattgefunden haben; gerade die beſten Reſultate wurden mit der urſprünglichen, von Deacon angegebenen Anlage erzielt. Daß gewiſſe Theile der Apparate weſentlicher Verbeſſerungen fähig ſind, wird allenthalben zugegeben; aber dieſe Aenderungen ſind zu regelmäßigem Betriebe nicht unerläßlich. Der größte Nachtheil war, daß man über den chemiſchen Vorgang beim Deacon'ſchen Proceſſe im Dunkeln blieb und ſich die Unwirkſamkeit der Thonkugeln nicht erklären konnte. Es wäre von großem Vortheile für die Praxis, wenn unſere Anſicht über die Wirkung der Schwefelſäure im Deacon'ſchen Chlorproceſſe beſtätigt oder widerlegt und mehr Klarheit in den chemiſchen Vorgang der Chlorentwicklung aus Salzſäure bei Gegenwart von Kupfervitriol gebracht würde. Gerade der Deacon'ſche Proceß zeigt von Neuem, wie ungemein wichtig es iſt, wenn bei der praktiſchen Ausführung vollſtändige Klarheit über die Theorie herrſcht, und wie ſehr J. v. Liebig Recht hatte, wenn er die Aufgabe empfahl: rerum cognoscere causas.

Einiges über Celluloſefabrikation; von Th. Knöſel.

Mit Abbildungen.

In der neueſten Zeit hat ſich die Literatur über Celluloſe ganz erheblich vermehrt — und ſicher nicht zu ihrem Schaden, wenngleich nicht alles Geſagte richtig iſt.

Augenblicklich bin ich nunmehr ſchon in der dritten derartigen Fabrik und hatte ich ſo Gelegenheit, reiche Erfahrungen ſammeln zu können, die mitunter ziemlich wichtiger Natur ſind und in mancher Beziehung mit dem bis jetzt Veröffentlichten im Widerſpruch ſtehen, weshalb

Digitized by Google

dieſelben hier näher entwickelt werden ſollen, damit ſie, wenn auch wenig, ſo doch immer etwas zur Klärung des Ganzen mit beitragen.

Die Geſchichte der Entwicklung dieſes Induſtriezweiges iſt von Mehreren ſo erſchöpfend behandelt worden, daß ich ſie füglich übergehen kann; dafür ſollen die Einrichtungen und die Fabrikation ſelbſt eine etwas nähere Beleuchtung erfahren; denn beide ſind noch recht unvollkommen und haben die Erwartungen, die man von ihnen hegte, durchaus nicht erfüllt; woran liegt dies?

Die Hauptſchuld hieran muß unbedingt denjenigen zur Laſt gelegt werden, welche dieſe Induſtrie in weiteſtem Maße in Deutſchland einführten, und das ſind die Engländer, welche an mehreren Orten faſt gleichzeitig dieſelbe für theures Geld und recht mangelhaft einrichteten, bevor die Sache ordentlich durchgearbeitet war; es waren lauter Verſuchsſtationen im großen Maßſtabe, in denen dann die Deutſchen ſehen konnten, wie ſie fertig wurden; litt doch Alles damals an der engliſchen Krankheit; Alles, was von England zu uns kam, mußte unbedingt ausgezeichnet ſein! Wie bitter iſt man hierin enttäuſcht worden, ſowohl in der ganzen Anlage ſelbſt, als auch in den betreffenden Leitern, die meiſtens aus England nach hier verſetzt wurden, und von denen ſich die meiſten alsbald als „recht ungenügend“ erwieſen, da ſie faſt Alle wohl nur den Empyrikern angehörten, als Monteure und Schloſſer beim Bau und Inbetriebſetzen derartiger Fabriken thätig geweſen waren und ſich nur aufs Probiren im Großen einließen. Meiſt ohne jede höhere techniſche Bildung hatten ſie es wohl verſtanden, durch hohe Forderungen zu imponiren und ſich durch Contracte eine angenehme und ſehr lohnende Stellung zu ſichern; inzwiſchen dürfte man wohl faſt überall mit ihnen aufgeräumt haben. In Deutſchland gab es noch keine Techniker dieſes Zweiges und mußten ſich dieſelben erſt ausbilden; auch heute gibt es deren noch nicht viele, und die wenigen haben merkwürdigerweiſe beinahe ebenſoviele, von einander ganz abweichende Anſichten; gleichwohl haben ſie doch ſchon erhebliche Fortſchritte gemacht, einer nach dieſer, der andere nach jener Seite, ſowohl in conſtructiver Hinſicht, als auch in dem zur Fabrikation ſelbſt gehörenden Theile.

Ein anderer großer Schaden, gleichſam ein Hemmſchuh für die Entwicklung, war und iſt es wohl hie und da noch, daß das alte Sprichwort „viel Köpfe, viel Sinn“ zu oft zur Geltung kam und Mancher mit in die Fabrikation hineinredete, der Nichts davon verſtand; ich könnte hier aus eigenen Erfahrungen eine Menge derartiger Fälle aufführen. Es wurden Anſichten ausgeſprochen, die zum Theile blos ſolche blieben, die jedoch auch trotz aller Gegenreden ausgeführt werden mußten, um

Digitized by Google

nach koſtſpieligen Verſuchen ihre Nichtigkeit gründlich darzuthun. In wirklich glänzenden Ideen ergingen und ergehen ſich wohl auch noch Kaufleute, welche auf die eine oder andere Weiſe mit einer derartigen Anlage in Verbindung ſtanden, längere Zeit damit zu thun oder ehemals in „andern“ Induſtriezweigen ſich techniſche Kenntniſſe geſammelt zu haben glaubten. Daß derartige Verhältniſſe gerade nicht ſehr fördernd für einen neuen Induſtriezweig ſein können, zumal derſelbe mindeſtens als eine Frühgeburt bezeichnet werden muß, wird Jedem einleuchten; trotz der großen Verſprechungen wurde derſelbe ſehr primitiv und mangelhaft eingeführt und es dann uns Deutſchen ſelbſt überlaſſen, damit fertig zu werden.

Was hätte James Lee von Anfang an leiſten können, wenn er ſich mit einem Fachmann aus der chemiſchen Großinduſtrie, die ja in England in ſehr hoher Blüthe ſteht, verbunden hätte; ein ſehr wunder Punkt, die Sodawiedergewinnung, wäre von Haus aus in das richtige Stadium getreten. Doch wie primitiv wurde dieſelbe eingerichtet und gehandhabt; die ganze ſogen. ſchwarze Lauge, welche dem gekochten Stoff anhing, ging verloren und verunreinigte die Abflußwäſſer der Fabriken ſo, daß Beſchwerden über Beſchwerden erhoben wurden. Auch die eigentliche Fabrikation ſelbſt wäre mit Hilfe von Chemikern viel eher in die richtigen Bahnen gelenkt und ſo das Prädicat „theuer und ſchlecht“ derſelben weit eher in ein beſſeres verwandelt worden.

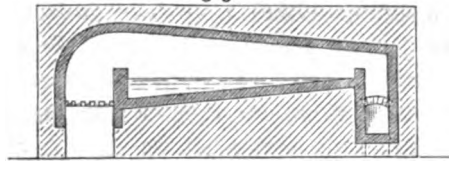
Jeder Sodachemiker hätte ſofort zur beſſern Wiedergewinnung der Soda die in der Praxis ſo bewährten Shank'ſchen Auslaugekäſten empfohlen; denn was liegt auch näher, als dieſes. Gegeben iſt ein lockerer, ſchwammiger Körper, aus welchem die ſchon vorhandene Lauge blos verdrängt zu werden braucht, was bei den richtigen Verhältniſſen ſehr leicht und vollkommen vor ſich geht; denn es iſt hier nicht erſt nöthig, daß ein feſter Stoff gelöst wird, ſondern die Lauge iſt ſchon fix und fertig vorhanden. Die betreffenden Auslaugekäſten belegt man nun nicht mit durchlöcherten hölzernen Bohlen und Säcken, ſondern am vortheilhafteſten mit gelochten Blechen, deren Löcher nach oben zu ſich verengern, da ſie ſo, ohne ſich zu verſtopfen, die Lauge am ſchnellſten und vollkommenſten ablaufen laſſen. (Derartige Böden werden u. a. ſehr gut und preiswerth von der Firma J. Mayer und Comp. in Kalk bei Deutz geliefert.) Wenn dieſe Auslaugapparate von vorn herein gleich mitgeliefert worden wären, ſo hätte Leſpermont ſeinen theuren und complicirten Waſchapparat wohl niemals conſtruirt..

Der ehemalige Ofen zur Eindampfung der Lauge war ebenfalls höchſt primitiv und beſaß eine nach der Feuerbrücke zu fallende Sohle (Fig. I), auf der eingedampft und fertig calcinirt wurde, ein Verfahren, bei

Digitized by Google

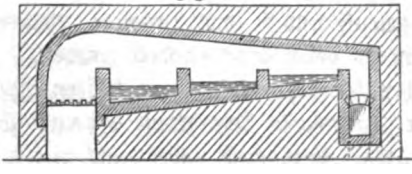
welchem natürlich die Heizgaſe an und für ſich ſehr unvollkommen ausgenützt werden, zumal wenn die Lauge ſchon etwas verdickt iſt und nicht mehr den ganzen Herd bedeckt; ebenſo gehen die ſpäter beim Brennen der dicken Maſſe ſich entwickelnden Gaſe faſt ganz unbenützt in den

Fig. I.



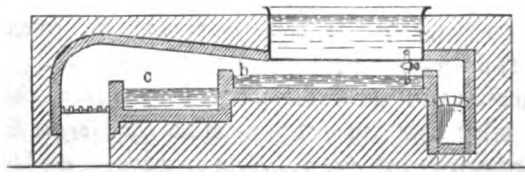
Schornſtein; denn in den letzten manneshohen Zügen unter dem Laugenreſervoir kommen die heißen Gaſe ſehr wenig zur Wirkung. Eine einfache, wenngleich noch unvollkommene Hilfe erhält man, wenn man die ganze Sohle durch Feuerbrücken in zwei oder drei Abtheilungen theilt (Fig. II), von denen immer die letzte mit friſcher Lauge gefüllt wird und die etwas eingedickte über die Feuerbrücken weg aus einer Abtheilung in die andere fließt; in der erſten allein wird die Lauge ganz eingedickt, ausgebrannt und calcinirt.

Fig. II.



Dieſe Form nähert ſich bedeutend ſchon unſerm in Deutſchland vielfach angewendeten Schlempekohlenofen, der noch vollkommener iſt und jedenfalls als einzig richtige Form für das Verarbeiten der ſchwarzen Lauge angenommen werden muß; denn die Verhältniſſe bei Schlempe und ſchwarzer Lauge ſind ſich ſehr ähnlich, nur daß letztere ſpäter bedeutend zäher wird und ihr Lauf daher etwas mehr unterſtützt werden muß. Vorſtehende Skizze (Fig. III) zeigt einen ſolchen Ofen in ſeinen ungefähren Verhältniſſen; die Vorwärmpfanne a wird direct aus dem Reſervoir gefüllt und gibt durch ein ſeitlich angebrachtes Rohr mit Hahn die

Fig. III.



Digitized by Google

Lauge auf den Herd b, von wo ſie auf den Calcinirherd c theils überfließt, theils übergeſchöpft wird, je nach ihrer Conſiſtenz; hier wird ſie nun fertig eingedickt, ausgebrannt und calcinirt, ſo daß, wenn ſtets gehörig gerührt wird, ein lockeres, ziemlich feines Product reſultirt, welches durchaus nicht erſt für die weitere Auflöſung zerkleinert zu werden braucht. So werden die Heizgaſe, als auch die ſich aus dem Product ſelbſt entwickelnden brennbaren Gaſe möglichſt ausgenützt, indem ſie ihre Wärme bei a und b möglichſt vollſtändig abgeben, bevor ſie in den Schornſtein treten. In a, b und c muß fleißig gerührt werden, damit etwa ſich bildende Schaumdecken und Kruſten zerſtört und die Verdampfung ſo eine möglichſt vollſtändige werde; mechaniſche Rührer unten kommen leicht zum Feſtſtehen, wenn die Maſſe dick wird, und verurſachen anderſeits ein mechaniſches Mitfortreißen von Flüſſigkeitstheilchen nach dem Schornſtein, wenn gleich nicht geläugnet werden kann, daß auch die Verdampfung weſentlich mit befördert wird. (Vgl. auch H. Fiſcher's Ofen *1875 218 488.)

Ein Ofen, bei welchem die dicke zähe Maſſe aus der vorderſten Abtheilung herausgezogen werden muß, um in einem beſondern Raume verbrannt zu werden, iſt ſicher weit unvollkommener, ſowohl in der Ausnützung der Wärme, als auch durch die beſchwerliche und läſtige Art des Ziehens, wobei ein ſehr unangenehmer Rauch in den Arbeitsraum entweicht.

Sehr oft ſchiebt man die geringe Sodawiedergewinnung auf die Lee'ſchen Keſſel und den betreffenden Sodaofen; doch thut man dies mit Unrecht, da auch bei dieſem Syſtem ſich durch entſprechende Vorrichtungen der Verbrauch an Soda ſehr vermindern läßt. In der Fabrik, in welcher ich jetzt bin, haben wir denſelben ſchon auf 15 bis 16 Th. auf 100 Th. fertigen, luftrocknen Stoff herabgedrückt, eine Zahl, welche vorausſichtlich noch geringer werden dürfte, ſobald einige kleine Veränderungen im Betriebe u. ſ. w. eingetreten ſein werden. Möglichſt vollſtändige rationelle Auslaugung des gekochten Stoffes, des Kalkſchlammes vom Aetzendmachen der Lauge, richtige Anwendung der nöthigen Menge Soda und Kalk, von denen ſpäter noch geſprochen werden ſoll, und ein guter Abdampfofen ſind die Hauptfactoren zur Erreichung guter Reſultate. Unwiderbringliche Verluſte ſind außer ſolchen durch Undichtheiten in der Leitung, in den Keſſeln und Oefen, die Verflüchtigung von Natron beim Calciniren (mechaniſch mit fortgeriſſene Theile werden meiſt zurückgehalten, wenn die Flamme noch über eine große Fläche friſcher Lauge ſtreichen muß) und ferner Bindung von Natron durch Kalk beim Aetzendmachen, ein Verluſt, der durch die richtige Menge von Kalk aber erheblich ver-

Digitized by Google

mindert werden kann; auch die chemiſche Zuſammenſetzung des Kalkſteins an und für ſich iſt von weſentlichem Einfluß auf dieſe Verluſtquelle. Sollte es noch möglich werden, den Kalkſchlamm wieder in den Kreislauf hinein zu bekommen, eine Aufgabe, deren Löſung noch der Zukunft vorbehalten bleibt, ſo würde auch dieſer Verluſt wohl ganz und gar aufhören können. Bis jetzt ſind alle Verſuche, den Kalk wieder zu brennen, nicht günſtig ausgefallen, da für ihn in den gewöhnlichen Oefen die Hitze zu groß iſt und er wegen ſeiner feinen Form, den feinen Kohlentheilchen (von der wiedergewonnenen Soda herrührend) und den Natronverbindungen ſehr zum Zuſammenſintern neigt und leicht todtgebrannt wird, wodurch er ſich alsdann nur langſam und ſchwierig ablöſcht. Wir haben ſo völlig zuſammengebackene, klingende Steine erhalten.

Auch beim Aetzendmachen der Laugen fanden die deutſchen Techniker Vieles zu verbeſſern; denn auch dieſer Theil war von den Engländern ſehr mangelhaft behandelt worden, wie es ihnen überhaupt auf Erſparung von Soda ſehr wenig angekommen iſt. Die günſtigſten Reſultate für die Nutzbarmachung des gebrannten Kalkes würde man jedenfalls erzielen, wenn man die Soda beſonders auflöſen, den Kalk beſonders löſchen wollte und in dem Miſcher die Sodalauge mit der Kalkmilch zuſammen bringen würde. Doch genügt es meiſtens, wenn man die lockere, gut durchgebrannte, ſchwarze und die friſche Soda, die ja immer gemahlen iſt, tüchtig im Miſcher kocht und dann den Kalk allmälig und in kleinen Stücken, wenn möglich in einem Siebe oder durchlöcherten Kaſten, einträgt. Das Auswaſchen des hierbei gebildeten Kalkſchlammes iſt mit eine Hauptſache, welche neben der günſtigen Auslaugung des gekochten Stoffes den Verbrauch an Soda auf ein ganz geringes Maß reduciren kann. Am beſten hat man für das letzte Auswaſchen beſonders gemauerte oder eiſerne Baſſins, damit man in der Bereitung neuer Lauge nicht verhindert iſt. Für dieſen Zweck hat beinahe jede Fabrik andere Einrichtungen nach und nach gemacht, und ſind die Reſultate weſentlich günſtiger als früher geworden. Anfangs gaben ſich die Engländer wenig Mühe mit dem Auswaſchen des Kalkſchlammes, indem ſie ihn alsbald weglaufen ließen; erſt die Deutſchen ſelbſt richteten ihr Augenmerk mehr und mehr auch auf dieſen Punkt. Nach und nach werden ſie es noch dahin bringen, daß in der Calculation die Soda eine ſehr untergeordnete Rolle ſpielen wird.

Beim Anſetzen neuer Lauge dünne Waſchwäſſer von ſchwarzer Lauge mit zu verwenden, iſt deswegen ganz falſch und gefährlich, weil ſich durch den Kalk ganz feiner harzſaurer Kalk bildet, der zum größten Theil in der Lauge ſuspendirt bleibt und ſich trotz langen Stehens kaum oder

Digitized by Google

gar nicht abſetzt und ſo mit in das friſche Holz gelangt und dieſes, reſp. den Stoff daraus, verdirbt; denn ſelbſt in guter Aetzlauge wird dieſer feine Niederſchlag nicht umgeſetzt, und bleibt deſſen Entfernung nur dem Bleichen überlaſſen, da beim Auswaſchen wenig oder nichts weggeht, weil er zu feſt an der Faſer haftet. Aus demſelben Grunde iſt es auch ſchädlich, Lauge zum Kochen in den Keſſel zu pumpen, in der ſich der Kalk noch nicht ganz abgeſetzt hat; denn ſelbſt nach dem Filtriren zeigt ſich noch mitunter Kalk in der Lauge und wirkt dann mindeſtens ebenſo nachtheilig, als feine Kohlentheilchen, welche von der ſchwarzen Soda herrühren.

Es finden ſich im fertigen Stoff öfters Verunreinigungen, die dieſer Kohle zur Laſt gelegt werden und zwar unſchuldiger Weiſe; denn ſie werden unter der Loupe alsdann öfters als Sand, Schlacke und andere Unreinigkeiten erkannt, die von Außen her unabſichtlich in das geſchnittene Holz und den gekochten Stoff gelangen; in manchen Fabriken wird dieſem Punkte mitunter noch wenig Rechnung getragen. Zudem entbehren die meiſten Waſchholländer der Sandfänge, von denen ſowohl dieſe Dinge, als die kleinen, aus dem Kochkeſſel und Holländer ſtammenden Stückchen Keſſelſtein zurückgehalten werden.

Wenn man den gekochten Stoff gut auslaugt, hat man ihn ſpäter wenig oder gar nicht mehr im Holländer auszuwaſchen, ſondern ihn blos noch zu zerſchlagen — etwas, was manche Vortheile bietet.

Gehen wir nun zum Kochen ſelbſt über, ſo ſind mir in meiner Praxis nur die horizontalen Kocher von Lee vorgekommen, die wohl ſo manche Unannehmlichkeit haben, einſtweilen wohl aber am verbreitetſten ſein dürften. Von den ſtehenden Keſſeln nach Sinclair ſcheint man mehr und mehr zurückzukommen. Die ſphäriſchen Keſſel nach Hahn ſind wohl blos einmal bis jetzt in Anwendung gekommen, wenngleich ſie manche Vortheile bieten mögen, ein Gleiches iſt mit der Anordnung und Einrichtung nach Ungerer der Fall; doch ſind über beide noch keine genaueren Erfahrungen in die Oeffentlichkeit gedrungen, ſo daß ich mich lediglich auf die Lee'ſchen Keſſel hier beſchränken muß.

Es iſt nicht zu läugnen, daß dieſe Keſſel ſehr zu leiden haben; hohe Spannung, Belaſtung und Temperatur wechſeln fortwährend, und dazu kommt noch, daß ſich manche der ſo berühmten engliſchen Keſſel durch herzlich ſchlechtes Material und ſchlechte Arbeit auszeichnen; die Feuerplatten ſind zum Theile aus ſtark verbranntem Eiſen gefertigt, ſo daß ſie ſehr brüchig werden und die Nietlöcher leicht einreißen; ferner ſind bei den Keſſeln, wenngleich mit doppelten Nähten, die einzelnen Platten nicht völlig an einander angepaßt und es ſtoßen die Schüſſe, namentlich

Digitized by Google

nur ſtumpf über einander; die Zwiſchenräume ſind mit Eiſenkeilen verſchloſſen, die natürlich nie lange dicht halten können. Dazu kommt noch, daß die Keſſel anfangs oft unvernünftig angeſtrengt worden ſind, ſo daß ſie arg gelitten haben. Für manche iſt ferner die Unterſtützung eine ungenügende; mir iſt ein Fall vorgekommen, daß ſich ein ſolcher durch die Belaſtung mit Holz und Lauge in der Mitte um 14^{mm} durchbog, was den unterſten Blechen natürlich nicht vortheilhaft ſein kann. In jeder Beziehung bewährt ſich dagegen z. B. der zu Anfang dieſes Jahres bei uns aufgeſtellte dritte Reſervekeſſel, welchen die „Stettiner Maſchinenbaugeſellſchaft Vulcan“ geliefert hat.

Daß die Feuerplatten dem Durchbrennen und Ausbeulen vielfach ausgeſetzt ſind, dürfte in Folgendem wohl mit begründet ſein, worauf ich von unſerm jetzigen Meiſter zuerſt aufmerkſam gemacht worden bin, und deſſen Anſicht hierüber ich völlig theile.

Der Raum zwiſchen der innern Keſſelwand und dem mit Holz gefüllten Siebe iſt ein ſehr ſchmaler, die Hitze gerade über der Feuerung am ſtärkſten, mithin dort auch die Dampfentwicklung am lebhafteſten. Wäre es nun nicht möglich, daß die Dampfblaſen dort zeitweilig die ganze Lauge zwiſchen Keſſel und Siebwandung momentan wegdrängten? Da nun von oben durch das Holz, welches doch ſehr dicht liegt, die Lauge nicht ſo raſch wieder nachdrängen kann, wird die Keſſelplatte am Boden überhitzt werden und bei hohem Dampfdruck ſich ausbeulen; und wirklich ſind derartige Beulen unten am Boden durchaus nichts Seltenes. Sowie aber nur im Geringſten die cylindriſche Form geſtört iſt, helfen alle Mittel, die Platte noch ferner zu halten, nicht mehr; ſie muß ausgewechſelt werden — immerhin ein umſtändliches und koſtſpieliges Manöver.

Um dies zu verhüten, habe ich unter den Keſſel gerade über der Feuerung einen ſchmalen Stichbogen unterſchlagen laſſen, wie er in Fig. IV und V ſkizzirt iſt; derſelbe hat ſich bis jetzt ganz gut bewährt

Fig. IV.

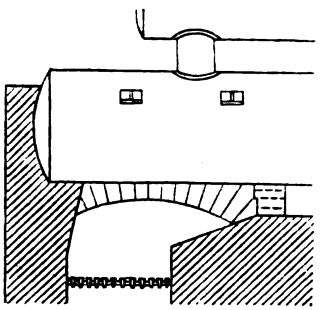
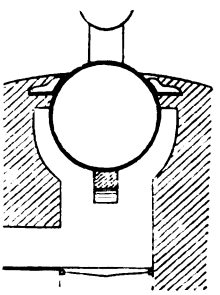


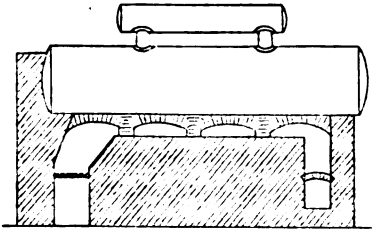
Fig. V.



Digitized by Google

und muß allerdings von Zeit zu Zeit erneuert werden, da seine untere Seite vom Feuer gerade so viel leidet, als wie der ganze übrige, den Rost umgebende Feuerungsraum. Auf diese Weise schützt man den Boden des Kessels gleichzeitig vor allzu großer Hitze und vor einer etwaigen Ausbeulung. Für Kessel, die sich wegen schlechten Bleches leichter biegen, wäre es vielleicht ganz gut, dieselben auf ihrer ganzen Länge durch solch eine schmale Zunge, bestehend aus Bogen mit Pfeilern, zu stützen (Fig. VI).

Fig. VI.



Ebenso wie der technische Chemiker eine Menge der ersten Anlagen der Engländer ungünstig beurtheilen muß, ebenso ergeht es dem Maschineningenieur. Trotzdem mir nun seinerzeit von einem Maschinentechniker gesagt wurde, daß in einer Cellulosefabrik ein Chemiker höchst überflüssig sei, gestatte ich mir, vor wie nach über diesen Punkt anderer Meinung zu sein, und komme ich nunmehr auf einen höchst wichtigen Theil, der noch nicht endgiltig gelöst worden ist, und welchen zu lösen wohl ganz speciell gerade dem Chemiker obliegt.

(Schluß folgt.)

Analyse nebst Bestimmung der Schmelzbarkeit von drei bayerischen Feldspathen[1]; von Dr. Carl Bischof.

Die früher (1875 217 319) für verschiedene Feldspathe nachgewiesene gesetzmäßige Beziehung zwischen pyrometrischem und analytischem Resultat fand durch folgende Untersuchungen, und theils in sehr entschiedener Weise, ihre neue Bestätigung.

1. Feldspath aus dem Fichtelgebirge von Arzberg.

Dieser Feldspath besteht aus einer krystallinischen Masse mit dem bekannten eigenthümlich blätterigen Gefüge, ist weiß mit einem Stich

[1] Finden sämmtlich Verwendung zur Porzellanfabrikation.

Digitized by Google

ins Gelblich-Graue, lebhaft glasglänzend. Vereinzelte theils derbere eisenschüssige Stellen treten auf.

Sorgsam aus vorliegenden Handstücken im Gewichte von 1k eine Durchschnittsprobe bereitet, welche ein weißes Pulver gibt mit einem schwachen Stich ins Graue, und annähernder Platinschmelzhitze ausgesetzt:

ist gänzlich zerflossen und hat sich als weißliche Glasur ausgebreitet, in der einzelne Luftbläschen schwimmen und dunkelgefärbte Stellen bemerkbar sind.

In geringerm Hitzegrade, lebhafter Rothglühhitze, in welcher ein Gußstahlsplitter zu schmelzen beginnt:

ist die Probe zu einer außen glasirten, innen durch und durch glasartigen Masse erweicht, welche dunkelgrau aussieht mit theilweise dunklern Flecken. Der Bruch ist dicht, glasglänzend.

Diese in dem bezeichneten geringern Hitzgrade eingetretene, deutlich glasartige Erweichung charakterisirt den in Rede stehenden Feldspath als einen minder schwer schmelzbaren.

Augenscheinlich ist die leichtere Schmelzbarkeit eine ähnliche, wie früher beschrieben bei dem böhmischen Feldspathe und dem aus dem Odenwalde (von Dr. Mitscherlich), welche in demselben Hitzgrade gleichfalls stark glasirt erscheinen.

Bei der analytischen Bestimmung wurde in dem scharf getrockneten Durchschnittspulver gefunden:

Kieselsäure . . .	70,10
Thonerde	17,16
Eisenoxyd . . .	0,91
Kalk	0,45
Magnesia	0,98
Kali	1,52
Natron	8,65
	99,77.

Sofort fällt der außergewöhnliche Kieselsäuregehalt in die Augen. Ferner enthält der vorliegende Feldspath verhältnißmäßig ziemlich Magnesia und gehört zu den natronhaltigen, also den Albiten.

Berechnet man die chemische Formel in bekannter Weise, so werden von dem Normalverhältniß des berechneten Doppelsilicates nicht sehr abweichende Zahlen 1 : 2,75 : 12,41 NaO, $SiO_3 + Al_2O_3$, $3SiO_3$ (statt 1 : 3 : 12) erhalten, worin die reiche Kieselsäuremenge gegenüber der verminderten Thonerdemenge ihren unverkennbaren Ausdruck findet.

Berechnen wir, wie früher angegeben, die chemische Zusammensetzung analog der der feuerfesten Thone, so ergibt sich: 0,83 (Al_2O_3, 4,68 SiO_3) + RO, oder nach dem für die Schmelzbarkeit der Feldspathe aufgestellten Gesetze $0{,}83 \times 4{,}68 = 3{,}88$, d. h. die berechnete verhältnißmäßig hohe Zahl (wie gesagt annähernd gleich der für den böhmischen wie Odenwalder

Digitized by Google

Feldspath gefundenen) correspondirt ebenso zutreffend mit dem pyrometrischen Resultate.

Der unmittelbar gefundenen größern Leichtflüssigkeit entspricht die mittelbar aus der Analyse abgeleitete größere Schmelzbarkeitszahl. Dem umgekehrten Fall begegnen wir bei den nachfolgenden Feldspathen.

2. Feldspath aus der Oberpfalz bei Weiden.

Ein wenig frisches Gestein, äußerlich gelb gefärbt mit braunen Flecken. Glänzende Flächen sind kaum zu bemerken, welche theils schwach veilchenblau angelaufen. Stellenweise findet sich Glimmer und Quarz derb ausgeschieden.

Die aus einer gleichen Menge sorgfältigst dargestellte Durchschnittsprobe, im Ansehen weiß mit dunklern Pünktchen, wie oben heftig geglüht:

ist ebenso zusammengeflossen zu einer gelblichbraun gefärbten, ziemlich blasigen Glasur.

In der bezeichneten gleichen, hellen Rothglühehitze:

ist mit unbewaffnetem Auge keine Schmelzung zu beobachten; erst unter der Loupe tritt ein leiser Schmelzanflug hervor. Die Probe ist weiß mit vereinzelten schwarzen Pünktchen. Dieselbe erscheint aber ein wenig aufgetrieben.

Der Bruch ist kaum glänzend, etwas schaumig.

Die sich zeigende Schmelzung ist eine wesentlich geringere, ähnlich, wenn auch nicht völlig gleichkommend mit der noch geringern des früher untersuchten norwegischen Feldspathes und des aus dem Spessart.

Der Weidner Feldspath fällt in dieselbe Kategorie oder Gruppe der größern Schwerschmelzbarkeit.

Die Analyse ergab:

Kieselsäure . . .	65,49
Thonerde	19,44
Eisenoxyd . . .	0,59
Kalk	0,86
Magnesia	0,89
Kali	1,95
Natron	10,17
	99,39.

Der Kieselsäuregehalt ist im Allgemeinen ansehnlich kleiner, der Gehalt an Magnesia gleichfalls hervortretend. Die bedeutend vorwiegende Natronmenge ordnet den Feldspath auch den Albiten zu. — Die beträchtlich abweichende chemische Formel 1 : 2,60 : 9,82 weist namentlich auf eine so große Kieselsäureabnahme hin, daß eine Fortführung der Säure in Folge von Zersetzungsprocessen in reichem Maße anzunehmen ist.

Digitized by Google

Die Thonberechnungsweise ergibt:

$0{,}82\ (Al_2O_3\ 3{,}86\ SiO_3) + RO$ oder $0{,}82 \times 3{,}86 = 3{,}17$,

d. h. also entsprechend mit der verminderten Schmelzbarkeitszahl hat sich auch die Leichtflüssigkeit vermindert, oder umgekehrt, je kleiner jene, um so größer ist die Schwerschmelzbarkeit.

Derselbe Fall wiederholt sich mit dem dritten untersuchten Feldspath.

3. Feldspath aus der Oberpfalz bei Tirschenreuth.

Derselbe zeigt ein mattes Ansehen, ist schwach bläulichweiß. Glimmerblättchen finden sich auf den Spaltungsflächen wie theils eingesprengt. Ein schwacher, gelblicher Eisenanflug ist vielfach zu bemerken.

Die ebenso wie früher dargestellte Durchschnittsprobe, welche fast reinweiß aussieht, heftig erhitzt:

gibt eine ähnliche Glasur; doch erscheint dieselbe im Ganzen reiner, aber reichlicher von Luftbläschen erfüllt.

In derselben lebhaften Rothglühehitze:

ist ein leiser Schmelzanflug zu beobachten. Die Probe zeigt einen geringen Stich ins Graue. Der Bruch ist leise glänzend; runde Bläschen sind bemerkbar.

Die Anzeichen der Schmelzung sind ähnlich, doch machen sie sich etwas mehr geltend als bei dem vorigen Spath. Der in Rede stehende Feldspath gehört derselben strengflüssigen Gruppe an, nimmt aber seinen Platz einen kleinen Abstand tiefer ein.

Die analytische Bestimmung ergab:

Kieselsäure . . .	64,08
Thonerde	21,73
Eisenoxyd . . .	0,93
Kalk	0,53
Magnesia	0,78
Kali	1,48
Natron	10,08
	99,61.

Die Menge der Kieselsäure ist zurück-, die der Thonerde hervortretend. Der Magnesiagehalt ist etwas geringer. Der Feldspath gehört gleichfalls zu den Albiten. — Die chemische Formel von 1 : 3,14 : 10,31 zeigt eine Vermehrung der Thonerde, läßt dagegen auf eine auch nicht unbedeutende Entführung von Kieselsäure schließen.

Die zweite Berechnungsweise gibt:

$0{,}96\ (Al_2O_3\ 3{,}37\ SiO_3) + RO$ oder $0{,}96 \times 3{,}37 = 3{,}24$,

d. h. es stellt sich in überraschender Weise mit der etwas erhöhten Zahl auch eine gewissermaßen proportional gehende Erhöhung der Leichtflüssigkeit ein.

Digitized by Google

Im Vergleiche zu den obigen Feldspathen Nr. 1 und 2 nimmt 3 eine mittlere Stellung ein, sich weit mehr an Nr. 2 anlehnend; in der That finden wir in der Schwerschmelzbarkeitszahl einen numerischen Ausdruck, welcher diesen Verhältnissen höchst entsprechend ist.

Dieses, in vorliegendem Falle, volle Zutreffen legt trotzdem zur genauen Begründung die Aufgabe auf, weitere derartige Vergleiche anzustellen. Vergleichen wir zu dem Zwecke unter den sämmtlich bisher untersuchten Feldspathen die pyrometrischen Resultate mit den genannten berechneten Schmelzbarkeitszahlen, und zwar die von beiden Gruppen je unter sich.

Zu der strengflüssigern Gruppe mit den kleinern Zahlenwerthen gehören 4 Feldspathe, welche ich gleich geordnet nach den berechneten Schmelzbarkeitszahlen aufführe:

a) Bayerischer Feldspath von Weiden = 3,17
b) „ „ „ Tirschenreuth = 3,24
c) Feldspath aus dem Spessart = 3,30
d) „ von Norwegen = 3,54.

Proben der vier vorstehenden Spathe wurden vorsichtig derselben Rothglühhitze so lange ausgesetzt, bis ein Theil derselben einen leisen Schmelzanflug zeigt, während ein anderer noch völlig ohne Zeichen einer Schmelzung ist (wogegen selbstredend die der sauren Gruppe deutlich glasirt sind); hiernach gehören zu den völlig ungeschmolzenen nicht die Feldspathe a und b, sondern schlechterdings c und d. Den augenscheinlich strengflüssigern Feldspathen entsprechen nicht geringere Zahlen (wenn auch um eine immerhin kleine Größe), ja im Gegentheil der überhaupt schwerstschmelzbare norwegische Feldspath weist sogar die relativ höchste Gruppenzahl auf. Diese an und für sich geringen, doch nicht unübersehbaren pyrometrischen Modificationen finden also in den vorliegenden Zahlenverhältnissen nicht ihren parallelen Ausdruck, was darauf hindeutet, daß die Fehlerquellen, und zwar die analytischen, in diesem Falle größer sind als die bezüglichen Schmelzbarkeitsdifferenzen, oder daß die letztern zu klein sind, um nicht in der allgemeinen Abhängigkeit von der Bestimmungsweise verdeckt werden zu können.

Untersuchen wir ebenso die leichtflüssige Gruppe der Feldspathe. Hierher gehören geordnet:

e) der böhmische Feldspath = 3,79
f) „ bayerische „ von Arzberg = 3,88
g) „ Odenwalder „ (von Dr. Mitscherlich) = 3,90.

Die sämmtlichen 7 Feldspathe wurden noch vorsichtiger der gleichen, schwächern Temperatur, welche Gußeisenschmelzhitze eben erreichte, aus-

Digitized by Google

gesetzt, so daß nur die Feldspathe der mehr sauren Kategorie eine beginnende Schmelzung aufweisen, während die übrigen völlig ohne solche Anzeichen sind; es erscheint entschieden am öligsten der Odenwalder Feldspath, dann folgt f der bayerische, und e der böhmische zeigt das ölige Aussehen noch geringer. Die also an sich ebenfalls kleinen pyrometrischen Unterschiede scheinen in diesem Falle auch in den Zahlenwerthen ihren Ausdruck zu finden, und ist die Differenz von 0,02 bei f und g als ein Spiel des Zufalles zu betrachten, so dürfte doch ganz correct der größere Abstand zwischen e und g um so deutlicher auch zahlenmäßig zur Geltung kommen.

Indessen ist dabei nicht zu vergessen, daß die Zahlenwerthe selbst bei der größten Genauigkeit der analytischen Methoden von den gewissen unvermeidlichen Fehlerquellen abhängig sind, und daß namentlich die Ermittlung der an sich geringfügigen erdigen Flußmittel um so mehr eine sorgfältigste Gleichmäßigkeit in der Bestimmungsweise voraussetzt. Auch ist hinsichtlich der pyrometrischen Prüfungsweise ein bestimmter, gewissermaßen einheitlicher Gesichtspunkt festzuhalten, der aus einer ganzen Reihe derartiger Versuche als der maßgebendste sich erwies. Die Erhitzung ist jedesmal vorsichtig so weit zu treiben, bis eine theilweise Schmelzbildung eintritt. Dieselbe beginnt mit einem Oeligwerden der Proben und äußert sich weiterhin mit einem glänzenden Ueberzug (Glasirung), während an jenen Stellen, wo dies weniger der Fall, noch ein mattes Ansehen vorhanden ist; etwas zu wenig beeinträchtigt hier das Resultat nicht. Wird nämlich der bezeichnete Hitzgrad nicht ganz erreicht, so ist die Unterscheidung noch immer eine deutliche; wird er aber bedeutend höher gesteigert, so verlieren die Unterscheidungskennzeichen an Schärfe.

Andere Umstände, z. B. vereinzelte Flecken der Probe oder ein leises Aufblähen, wie es der Kalk und Magnesia haltige Feldspath (Nr. 2) zeigt, welche bei genauer Beobachtung eine größere oder geringere Schmelzbildung nicht beeinflussen, sind nicht ausschlaggebend.

Fassen wir zum Schluß vorstehende Resultate kurz zusammen.

1) Das Gesetz, wonach eine aus der chemischen Zusammensetzung berechenbare bestimmte Zahl einen Anhalt für die Schmelzbarkeit eines Feldspathes gewährt, und welches nunmehr mit sieben verschiedenen untersuchten Vorkommen zutreffend nachgewiesen wurde, ist immer mehr als ein allgemeines zu betrachten.

2) Die Feldspathe lassen sich mittels der Schmelzbarkeitszahl in zwei Gruppen sondern, einer leichtflüssigern oder mehr sauren mit einer rela-

Digitized by Google

tiv höhern Zahl und einer strengflüssigern oder weniger sauren mit einer relativ niedrigern Zahl.

3) Modificationen innerhalb der einzelnen Gruppen, besonders wenn sie gering, sind in gleichlaufender Uebereinstimmung nicht genügend sicher durch die Schmelzbarkeitszahl nachzuweisen, namentlich bei der strengflüssigern Feldspathgruppe; während bei der leichtflüssigern in den vorliegenden Fällen das pyrometrische Resultat mit dem Zahlenausdruck hinsichtlich stricten Zusammentreffens keinen Wunsch übrig läßt.

Wiesbaden, August 1876.

Darstellung von kohlensaurem Lithium aus Lepidolith; von Dr. F. Filsinger.

Die Zahl der vorgeschlagenen Methoden zur Verarbeitung der Lepidolithe ist sehr groß; um ein Urtheil über ihre technische Brauchbarkeit zu gewinnen, hat Dr. F. Filsinger (Archiv der Pharmacie, 1876 Bd. 208 S. 198) dieselben im Laboratorium geprüft und über die Resultate seiner Untersuchung ausführlichen Bericht erstattet, dem wir Folgendes entnehmen.

1) Der erste Chemiker, welcher zum Zwecke der Bereitung von Lithionpräparaten größere Mengen Lepidolith verarbeitete, war wahrscheinlich Dr. J. N. Jaß [1] in Wien. Derselbe mischte geschlämmten mährischen Lepidolith mit concentrirter Schwefelsäure, dampfte zur staubigen Trockne ab, kochte die trockne Masse mit Wasser aus und dampfte die so erhaltene Lösung wieder ein. Thonerde wurde hieraus durch Ammon gefällt, abfiltrirt, eingedampft und durch Glühen die Ammonsalze entfernt, der Rückstand aufgelöst und mit essigsaurem Bleioxyd völlig ausgefällt, ein Bleiüberschuß durch Schwefelwasserstoff entfernt, eingedampft, die essigsauren Alkalien durch Glühen in kohlensaure umgewandelt und das kohlensaure Lithion durch seine Schwerlöslichkeit vom Kali getrennt.

2) Dr. A. Müller (1855 138 303) schmilzt das gröblich gepulverte Mineral im Tiegel, pulvert die erhaltene glasartige Schmelze, rührt mit concentrirter Schwefelsäure an und glüht sodann heftig und bis zur Verflüchtigung der Schwefelsäure. Die durch Behandlung mit Wasser erhaltene Lösung wird mit Kalkmilch gekocht und aus dem Filtrat nach dem Entfernen des Kalkes und Kalis das Lithion mittels Soda als

[1] Journal für praktische Chemie, Bd. 1 S. 139.

Digitized by Google

kohlensaures Lithion gewonnen. Die Auslaugerückstände können noch als Farbmaterialien benützt werden.

3) C. v. Hauer (1856 142 237) glüht fein gepulverten Lepidolith mit etwas mehr als 50 Proc. Gyps, laugt die zusammengesinterte Masse wiederholt mit heißem Wasser aus, befreit die Lösung durch Eindampfen vom größten Theil des schwefelsauren Kalis und schwefelsauren Kalkes, fällt sodann Thonerde, Kalk und Mangan durch Ammon, oxalsaures Ammon und Schwefelammonium und gewinnt zuletzt das Lithion als kohlensaures Salz.

4) L. Troost[2] schmilzt ein Gemenge von Lepidolith mit kohlensaurem und schwefelsaurem Barit; hierbei sondert sich die Masse in eine untere, zähflüssige, glasartig erstarrende und in eine obere, leichtflüssige und krystallinisch erstarrende Schicht. Die obere Schicht besteht aus Barium-, Kalium- und Lithionsulfat, welch letztere durch Behandeln mit Wasser gewonnen und nach bekannter Methode getrennt werden. Statt des kohlensauren und schwefelsauren Barits kann man auch Aetzkalk und Gyps anwenden.

5) L. W. Mallet[3] glühte, um chemisch reines Chlorlithium zur Atomgewichtsbestimmung zu erhalten, feingepulvertes Spodumen von Massachusetts heftig mit dem 3 bis 4fachen seines Gewichtes Aetzkalk und $^3/_4$ Chlorammonium, zog die gesinterte Masse mit Wasser und Schwefelsäure aus, filtrirte vom gebildeten Gyps ab, setzte sodann durch Chlorbarium die schwefelsauren Alkalien in Chloralkalien um, dampfte zur völligen Abscheidung der Kieselsäure zur Trockne ein, fällte mit Ammon, kohlensaurem Ammon und Schwefelammonium, verjagte nach dem Filtriren die Ammonsalze, schied Magnesia mit Kalkmilch und sodann überschüssigen Kalk mit oxalsaurem Ammoniak und setzte nach dem dritten Glühen in Chloralkalien um, aus welchen er Chlorlithium durch Aether-Alkohol auszog.

6) O. D. Allen[4] fand, daß der Lepidolith von Hebron in Maine sich durch Glühen mit Kalk und Chlorcalcium leicht aufschließen lasse. Er erschöpfte die geglühte Masse mit Wasser und gewann sodann die Alkalien nach bekannter Methode.

7) A. Lunglmayr[5] glüht Lepidolith mit $^1/_5$ Kalkhydrat, verwandelt das glasartige gepulverte Glühproduct durch Wasser in einen dünnen Brei, fügt concentrirte Schwefelsäure zu und läßt 5 Tage stehen.

---

[2] Wagner's Jahresbericht, 1856 S. 328. Comptes rendus, t. 42 p. 921.
[3] Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. 101 S. 370.
[4] Journal für praktische Chemie, Bd. 87 S. 780.
[5] Neues Jahrbuch für Pharmacie, Bd. 20 S. 372.

Digitized by Google

Nach dieser Zeit wird mit Wasser verdünnt, Kalkmilch bis zur alkalischen Reaction hinzugefügt, der Niederschlag durch einen Spitzbeutel getrennt und mit dem Filtrat weiter verfahren.

8) C. Reichardt (1864 172 447) constatirt, daß man durch Schwefelsäure allein den Lepidolith aufschließen kann. Er verwandelt die erhaltenen schwefelsauren Salze durch Glühen mit Kohle in ein Gemisch von Sulfiden und zerlegt den genügend verdünnten Auszug derselben durch einen Strom von Kohlensäure.

9) Schon Kobell[6] beobachtete die Zersetzbarkeit der in ihrer Constitution dem Granat nahestehenden Silicate durch Salzsäure, besonders nach vorherigem Glühen, und Regnault[7] schloß Lepidolith nach dem Glühen mit Salzsäure völlig auf. Hierauf gründete Prof. A. Schrötter[8] in Wien ein Verfahren. Lepidolith wird im Tiegel geschmolzen, die erhaltene glasartige Masse gepulvert und geschlämmt. Der Verlust an Alkalien bei letzterer Reaction ist höchst unbedeutend. Der feuchte Schlamm wird erst kalt, dann heiß mit Salzsäure behandelt und zuletzt gekocht; hierbei scheidet sich die Kieselsäure mehr pulverförmig als gelatinös ab. Nachdem von der Kieselsäure abgegossen worden ist, wird Thonerde ꝛc. mit kohlensaurem Natron gefällt, das Filtrat schwach angesäuert und, da Schrötter gleichzeitig Cäsium, Rubidium und Thallium gewinnen will, mit Platinchlorid gefällt. Nachdem das überschüssige Platin entfernt worden ist, wird das Lithion mittels Sodafällung gewonnen.

10) R. Mierzinski[9] schließt mit concentrirter Schwefelsäure auf, fällt aus der aufgelösten Masse Thonerde ꝛc. durch kohlensaures Ammon, verwandelt durch Chlorbarium die Alkalien in Chloralkalien und gewinnt das Chlorlithium mittels Alkohol.

11) L. Smith[10] veröffentlichte eine vortreffliche Methode für die Alkalibestimmung in Silicaten; er glüht das betreffende Mineral mit 8 Th. kohlensaurem Kalk und 1 Th. Chlorammonium, zieht mit Wasser aus und entfernt den Kalk durch kohlensaures Ammon; nach dem Eindampfen resultiren dann die reinen Chloralkalien. K. Kraut[11] bestimmte das Verhältniß für Lepidolith mit 4 Th. kohlensaurem Kalk und $^1/_2$ Th. Chlorammonium.

12) Fuchs mischt Lepidolith mit $2^1/_2$ Th. Kalkhydrat und setzt $2^1/_2$ Stunden der Rothglut aus.

---

[6] Kastner's Archiv, Bd. 5 S. 164. Bd. 8 S. 447. Bd. 10 S. 15.
[7] Annales des mines, 1858 3. Serie Bd. 14 S. 151.
[8] Journal für praktische Chemie, Bd. 92 S. 275.
[9] Polytechnisches Notizblatt, 1868 S. 216.
[10] Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. 159 S. 82.
[11] Gmelin-Kraut's Handbuch der Chemie, Bd. 2 S. 234.

Digitized by Google

13) Stolba (1870 198 225) schlägt vor, mit der Lithiongewinnung die Bereitung von Kieselfluorwasserstoffsäure zu verbinden, den Lepidolith, mit Flußspath und Schwefelsäure gemengt, in geschlossenen Gefäßen zu zersetzen und das Fluorkieselgas mit Wasser in Berührung zu bringen.

14) Quesneville will den Lepidolith mit Bleioxyd und

15) Arfvedson durch Glühen mit salpetersaurem Barit aufschließen, während

16) Settersberg vorschlägt, ihn mit Kohle gemischt im Chlorstrom zu erhitzen.

17) Endlich ist noch eine Angabe von Fuchs zu erwähnen, nach welcher Lepidolith, mit wasserfreiem Eisenvitriol gemischt, durch heftiges Glühen aufgeschlossen werden soll.

(Schluß folgt.)

Ueber die Löslichkeit der Seide in einer alkalischen Glycerin-Kupferflüssigkeit; von Julius Löwe.

Zur Lösung der Seide wurde von Schloßberger das Nickeloxydul-Ammoniak, von Persoz das Chlorzink und von Spiller die concentrirte Salzsäure vorgeschlagen. Ein Lösungsmittel für Seide, welches den genannten nicht nachsteht, sie an Wirkung bei größerer Verdünnung sogar übertrifft, ist die kalte alkalische Glycerin-Kupferlösung. In sehr schwachen Lösungen derselben erfolgt die Verflüssigung der Seide zwar langsamer, in mäßig concentrirten hingegen quillt sie schon nach kurzer Benetzung auf und löst sich bald bei größerer Menge zu einer dicklichen Flüssigkeit, welche jedoch, wenn auch langsam, filtrirbar ist. Bei einem Zusatz von Salzsäure u. dgl. scheidet das Filtrat eine weißliche Gallerte aus; manchmal verzögert sich selbst die Ausscheidung und dann gesteht dasselbe wie eine erkaltende Gelatinlösung. Wolle, Baumwolle und Leinen werden auch nach Stunden von der Flüssigkeit weder angegriffen, noch aufgenommen und scheint die lösende Kraft der alkalischen Glycerin-Kupferlösung sich speciell nur auf Seide zu erstrecken. In gemischten Geweben lassen sich somit die übrigen Bestandtheile neben der Seide leicht entdecken und selbst mit hier erforderlicher Genauigkeit auch quantitativ feststellen.

Die durch Eisensalze schwarz gefärbte Seide löst sich in genanntem Lösungsmittel hingegen weit unvollkommener und schwieriger und zwar

Digitized by Google

aus dem Grunde, weil das anwesende unlösliche Eisenoxyd umhüllend wirkt und so die Faser dem Angriffe des Lösungsmittels entzieht. Läßt man hingegen so gebeizte Seide einige Zeit in einer Lösung von Schwefelkalium oder Schwefelammonium liegen, wäscht aus und entzieht das hierdurch gebildete Schwefeleisen durch verdünnte Salzsäure, so erfolgt die Lösung nach solcher Behandlung, wegen der theilweisen Entfernung des Eisens, leichter. Auch durch Behandlung der Probe mit verdünnter Salzsäure und metallischem Zink oder durch Anwendung eines andern Verfahrens läßt sich in speciellem Falle der Zweck erreichen. Mit andern Farben gefärbte Seide zeigt diesen Unterschied in der Löslichkeit nicht und beruht derselbe nur im angeführten Falle auf der abschließenden Wirkung des Eisenoxydes. In gemischten Geweben von schwarzer Farbe müßte zur Nachweisung der andern Fäden die erwähnte Behandlung der Lösung vorausgehen. Weiße Wolle färbt sich unter Aufnahme von Kupfer in der kalten alkalischen Glycerin-Kupferlösung etwas blauschwarz, welche Färbung ihr jedoch durch ein saures Bad leicht entzogen werden kann.

Die Bereitung der alkalischen Glycerin-Kupferlösung, welche ich zwar schon (in der Zeitschrift für analytische Chemie, 1870 S. 20 und 1871 S. 452) zu anderm Zwecke angegeben, geschieht in folgender Weise:

16^{g} reines Kupfervitriol löst man in 140 bis 160^{g} destillirtem Wasser, gibt 8 bis 10^{g} reines Glycerin von 1,240 spec. Gew. hinzu und mischt das Ganze gut mittels Schütteln durch einander. Darauf tröpfelt man, unter Vermeidung eines größern Ueberschusses, kalt so lange Natronlauge ein, bis der entstandene hellblaue Niederschlag, das Hydrat des Kupferoxydes, sich völlig ohne Rückstand zu einer lasurblauen Flüssigkeit aufgelöst hat, welche man unfiltrirt unter gutem Verschlusse, bei Reinheit der verbrauchten Materialien, unbegrenzte Zeit ohne die geringste Zersetzung aufbewahren kann.

Frankfurt a. M., September 1876.

Ueber das Anthraflavon und ein Nebenproduct bei der Fabrikation des künstlichen Alizarins; von A. Rosenstiehl.

Bei der Fabrikation des künstlichen Alizarins treten zwei Bioxyanthrachinone als Nebenproducte auf, die Anthraflavinsäure und die Isoanthraflavinsäure. Nach Caro entstehen dieselben aus zwei verschiedenen Anthrachinonsulfosäuren durch gemäßigte Einwirkung von Alkali, und

Digitized by Google

zwar aus der α-Anthrachinonbisulfosäure die Anthraflavinsäure, aus der β-Anthrachinonbisulfosäure die Isoanthraflavinsäure. Bei stärkerer Einwirkung des Alkalis entsteht aus ersterer Flavopurpurin, aus letzterer Anthrapurpurin. Schon früher hatte Perkin die Vermuthung ausgesprochen, daß sich Anthrapurpurin aus der Isoanthraflavinsäure bilde. Schunk und Römer haben nun in einer neueren Abhandlung die Richtigkeit der Ansichten von Caro und von Perkin bestätigt und die beiden neuen Trioxyanthrachinone näher beschrieben. Beide Purpurine färben Beizen an, sie sind in kochendem Wasser, in Aether, in Baritwasser und in Alaun wenig löslich; beide sublimiren in orangefarbenen bezieh. gelben Nadeln. Leicht löslich sind sie in Alkohol, in kochendem Eisessig, in concentrirter Schwefelsäure, in Kalilauge und in Ammoniak. Die ammoniakalischen Lösungen sowie auch die in Natriumcarbonat unterscheiden sich durch ihre Färbung; die des Anthrapurpurins sind in beiden Fällen violett, die des Flavopurpurins gelbroth gefärbt. Ferner gibt ersteres mit überschüssigem alkoholischem Bleiacetat, sowie mit alkoholischem Kupferacetat eine violette, letzteres beide Male eine rothe Lösung. Das Anthrapurpurin entsteht leicht aus der Isoanthraflavinsäure durch Erhitzen mit Aetzkali, besonders schnell, wenn die Temperatur nahe der des schmelzenden Kalis ist. Die Anthraflavinsäure scheint weniger leicht von Kali angegriffen zu werden als die Isosäure. Am leichtesten geht aus ihr die Bildung des Flavopurpurins vor sich, wenn man, statt zu schmelzen, starke Kalilauge unter Druck anwendet. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 678.)

Diese Abhandlung veranlaßte Rosenstiehl in den Comptes rendus, 1876 t. 82 p. 1394 auf das früher von ihm untersuchte, von Barth und Sennhofer entdeckte, aus Oxybenzoësäure dargestellte Anthraflavon zurückzukommen. Dasselbe liefert beim Schmelzen mit Kalihydrat zwei Farbstoffe, von denen der eine in Benzin und Alaunflüssigkeit löslich ist und mordancirten Stoff in der Weise des Alizarins, der andere, unlöslich in den beiden genannten Lösungsmitteln, denselben in den Nüancen des Purpurins färbt, und zwar je ebenso lebhaft und ebenso echt wie die entsprechenden natürlichen Krappfarbstoffe. Ersterer bildet sich nur in äußerst geringer Menge, letzterer entsteht reichlich, stellt eine Isomerie des Purpurins vor und nähert sich in seinen Eigenschaften dem Isopurpurin oder dem Anthrapurpurin von Perkin.

Daß bei der Behandlung des Anthraflavons mit Alkalien zwei verschiedene Farbstoffe entstehen, hängt mit dem Umstand zusammen, daß das Anthraflavon selbst aus einem Gemenge von zwei unter sich verschiedenen, dem Alizarin isomeren Körpern besteht. Das Natronsalz der

Digitized by Google

einen dieser beiden Verbindungen ist sehr leicht löslich in Wasser; sie selbst löst sich in Barytwasser mit gelber Farbe auf, gibt mit Thonerdehydrat einen orangefarbigen Lack und liefert beim Schmelzen mit Kalihydrat bei 135 bis 150° jene soeben besprochene Isomerie des Purpurins. Nach der Ansicht Rosenstiehl's wäre dieser eine Bestandtheil des Anthraflavons identisch mit der Isoanthraflavinsäure von Schunk und Römer, und das aus ihm erhaltene Purpurin mit ihrem Anthrapurpurin. Dagegen ist das Natronsalz der andern im Anthraflavon enthaltenen Isomerie des Alizarins in Wasser wenig löslich, ebenso ist sie selbst unlöslich in kaltem Barytwasser, verbindet sich mit Thonerdehydrat nicht und bildet beim Schmelzen mit Alkalien nur bei sehr hoher Temperatur, unter theilweiser Zersetzung und nur in geringer Menge eine zum Färben geeignete Substanz. Diesen zweiten Bestandtheil des Anthraflavons erklärt Rosenstiehl für gleichbedeutend mit der Anthraflavinsäure von Schunk und Römer, und das aus ihm gewonnene Schmelzungsproduct identisch mit deren Flavopurpurin, welches wie jenes in goldgelben Nadeln erhalten wird, während das Anthrapurpurin orangefarbene Nadeln vorstellt.

Schließlich gehört hierher noch die Anthraxanthinsäure, welche Ulrich und v. Perger neben reinem Isopurpurin als Nebenproduct des von ihnen fabrikmäßig dargestellten Alizarins gefunden haben (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 131). Wie sie selbst vermuthet, so hat sich aus Rosenstiehl's Untersuchung dieser Substanz ergeben, daß dieselbe nach ihren Eigenschaften mit dem Anthraflavon und mit der Anthraflavinsäure und Isoanthraflavinsäure sehr nahe verwandt, sogar identisch sei. Kl.

Zur chemischen Untersuchung der Industriegase; von Cl. Winkler.

Wie wichtig eine regelmäßige Untersuchung der durch die Industrie erzeugten gasförmigen Producte sein würde, bedarf keines Beweises. Das vorliegende Werk[1] von Prof. Dr. Cl. Winkler, welches zum erstenmal eine umfassende Anleitung zur systematischen Untersuchung der Industriegase gibt, verdient daher die allgemeinste Beachtung.

Der Verfasser bespricht zunächst die Entnahme der Gasproben, dann die Reagentien und das Verhalten der Gase gegen dieselben. Der Inhalt des vierten Abschnittes:

[1] Prof. Dr. Clemens Winkler: Anleitung zur chemischen Untersuchung der Industriegase. 1. Abtheilung: Qualitative Analyse. 166 S. 31 Holzschnitte und 1 Tafel. (Freiberg 1876. Engelhardt'sche Buchhandlung.)

Digitized by Google

Systematischer Gang der qualitativen Gasanalyse, möge mit gütiger Erlaubniß des Verfassers durch folgenden kurzen Ueberblick angedeutet werden.

I. Vorprüfung.

A. Zunächst wird das Gas auf Farbe und Geruch geprüft.

a. Das Gas ist farblos und geruchlos: Kohlensäure (CO_2), Antimonwasserstoff (SbH_3), Sauerstoff (O), Kohlenoxyd (CO), Wasserstoff (H), Grubengas (CH_4), Stickstoff (N), Stickoxydul (N_2O).

b. Das Gas ist farblos, aber es besitzt Geruch: Ammoniak (NH_3), Chlorwasserstoff (HCl), Cyan (CN), Cyanwasserstoff (HCN), Schwefelwasserstoff (H_2S), Fluorsilicium (SiF_4), Schweflige Säure (SO_2), Phosphorwasserstoff (PH_3), Arsenwasserstoff (AsH_3), Stickoxyd (NO), an der Luft, Aethylen (C_2H_4), Acetylen (C_2H_2), Kohlenoxysulfid (COS).

c. Das Gas besitzt Farbe und Geruch: Salpetrige Säure (N_2O_3), Untersalpetersäure (NO_2), Chlor (Cl).

B. Reaction auf Pflanzenfarben. Es reagiren alkalisch: NH_3, sauer N_2O_3, NO_2, HCl, H_2S, SiF_4, SO_2, CO_2, NO, COS. Lackmuspapier wird gebleicht: Chlor.

C. Verhalten gegen Jodkaliumstärkepapier. Es wird gebläut: N_2O_3, NO_2, Cl, NO.

D. Verhalten gegen Silberlösung. In einem mit ammoniakalischer Silberlösung ausgeschwenkten Cylinder entsteht ein braunschwarzer Beschlag: SH_2, PH_3, AsH_3, SbH_3, COS.

E. In Baritwasser entsteht weiße Fällung: SiF_4, SO_2, CO_2, COS.

F. Mit Chlorwasserstoff entstehen Nebel: NH_3.

G. Mit Ammoniak bilden weiße Nebel: N_2O_3, NO_2, Cl, HCl, SiF_4, SO_2, NO.

H. Prüfung des Gases auf seine Brennbarkeit und sein Vermögen, die Verbrennung zu unterhalten.

a. Bei der Verbrennung geben Wasser: NH_3, PH_3, AsH_3, SbH_3, H, CH_4, C_2H_4, C_2H_2; keine Wassertröpfchen geben CO, COS.

b. Baritwasser wird getrübt von den Verbrennungsproducten des CO, CH_4, C_2H_4, C_2H_2, COS.

c. Mit Ammoniak bilden weiße Nebel die Verbrennungsproducte des COS.

II. Eigentliche Untersuchung.

1. Durch Schwefelsäure absorbirbare Gase: NH_3, N_2O_3, NO_2.

2. Durch Kalilauge absorbirbare Gase: Cl, HCl, CN, HCN, H_2S, SiF_4, SO_2, CO_2.

3. Durch salpetersaures Silber absorbirbare Gase: PH_3, AsH_3, SbH_3.

4. Durch Pyrogallussäure in alkalischer Lösung wird absorbirt: Sauerstoff.

5. Durch Kupferchlorür in saurer Lösung: CO.

6. Durch Eisenoxydullösungen: NO.

7. Nicht (oder wenig) werden absorbirt: N, H, CH_4, C_2H_4, C_2H_2, COS, N.

Der Gang der Untersuchung besteht nun darin, daß man eine Gruppe nach der andern zur Absorption bringt, wobei die Gegenwart der einzelnen Gase entweder sofort oder nachher in der Absorptionsflüssigkeit erkannt werden kann. Die nicht absorbirbaren Gase werden durch Verbrennung in absorbirbare und erkennbare Verbindungen umgewandelt.

Digitized by Google

Von den einzelnen Reactionen mögen nur folgende erwähnt werden:

N_2O_3 und NO_2, in Schwefelsäure von 1,7 spec. Gew. absorbirt, werden dadurch neben einander erkannt, daß die Unterschwefelsäure beim gelinden Erwärmen entweicht und Jodkaliumstärkepapier bläut, salpetrige Säure aber von der Schwefelsäure zurückgehalten wird.

Sauerstoff wird durch einen Streifen Papier erkannt, der erst in eine Lösung von Manganchlorür, dann in Kalilauge getaucht wurde; bei Gegenwart der geringsten Spuren Sauerstoff wird das Papier gebräunt.

Kohlenoxyd in Kupferlösung gibt mit Natrium-Palladiumchlorür einen schwarzen Niederschlag von feinzertheiltem Palladium.

Stickoxydul wird über feinvertheilte glühende Kohle geleitet, die gebildete Kohlensäure durch Baritwasser nachgewiesen. F.

Ueber schlagende Wetter; von Faye.

Berthelot ist der Ansicht, daß die in einer Grube sich entwickelnden brennbaren Gase nicht in dem Maße, in welchem sie auftreten, verbrannt werden können, sondern daß sie mit der Luft der Strecken ein anfangs nicht explodirbares Gemenge bilden, welches die Detonationsfähigkeit erst in dem Augenblicke erlangt, wo das in der Atmosphäre allmälig sich anhäufende Gas eine gewisse Grenze erreicht.

Dagegen bemerkt Faye (Comptes rendus, 1876 t. 82 p. 429), daß die Mengung der Gase mit der Luft nicht augenblicklich vor sich geht; ihre Diffusion erfordert mehr oder weniger Zeit, während das Aufsteigen des Grubengases in die obern Partien der Strecken, wegen seiner ausnehmenden specifischen Leichtigkeit, ohne Verzug vor sich geht. Von diesem Zeitpunkte an wird das Gas in diesen obern Partien erst das zur Entzündung geeignete Verhältniß erlangen und ohne Gefahr verbrannt werden können.

Es ist schwer, sich a priori einen klaren Begriff von der Diffusionsgeschwindigkeit dieses Gases in der Luft zu machen. Hinge sie einfach von dem Unterschiede der specifischen Gewichte ab, so würde sie ungefähr derjenigen des Leuchtgases oder selbst derjenigen der Kohlensäure gleichkommen. Nun existiren in der Natur Vorgänge, nach denen wir die Resultate bis zu einem gewissen Punkte bemessen können; es sind dies die Ausströmungen der Kohlensäure aus dem Boden gewisser Grotten. Das Gas hält sich hier wegen seiner Schwere in den tiefer gelegenen Theilen und häuft sich daselbst an. Seine Diffusion in der atmosphärischen Luft der Grotte geht so langsam vor sich, daß die Höhlenluft vermöge ihrer einfachen Communication mit der äußern Luft allmälig sich erneuert, und daß ein Mensch darin athmen kann, während ein Thier wegen der tiefen Lage seines Kopfes betäubt niederstürzt. Die umgekehrte Erscheinung zeigt sich in den Grubenstrecken — allerdings mit dem Unterschiede, daß das Gas, wenigstens dasjenige, welches dem Boden selbst entquillt, in den der Diffusion günstigsten Umständen sich befindet. Verfasser vermuthet, daß ungeachtet dieses Unterschiedes die obere Luftschichte der Strecken rücksichtlich des Grubengases sich ähnlich verhält, wie die untere Schichte der Grottenluft bezüglich der Kohlensäure, d. h. daß sie viel eher als die übrige Luftmasse mit Gas geschwängert sein und an der Decke weit früher als diese das zur Entzündbarkeit des Gemenges nothwendige

Digitized by Google

Verhältniß darbieten wird. Man kann also von diesem Unterschiede Nutzen ziehen, um das Gas nach Maßgabe seiner Entstehung zu vernichten, ohne ihm Zeit zu lassen, mit der atmosphärischen Luft ein explosives Gemenge zu bilden, dessen Entzündung so schreckliche Katastrophen herbeiführt. Es wäre übrigens leicht, sich davon zu überzeugen, wenn man in einem Zimmer das schlagende Wetter nachahmen und die aus verschiedenen Höhen genommene Luft der Analyse unterwerfen würde. P.

Miscellen.

Druckwasserleitung zur Kraftabgabe für industrielle Zwecke.

Es ist schon vielfach versucht worden, das Druckwasser städtischer Trinkwasserleitungen industriellen Zwecken dienstbar zu machen, und die Zahl der zu diesem Zwecke construirten Motoren ist groß (vgl. S. 184). In der allgemeinen Anwendung scheitert aber dieses rationelle Princip an dem theuren Preise des consumirten Wassers, das einerseits, seiner geringen Spannung halber von 2 bis höchstens 6^{at}, in großen Mengen consumirt werden muß, anderseits als Trinkwasser eine dem industriellen Zweck ganz irrelevante Qualität besitzt, die grade am höchsten bezahlt werden muß. Darum erscheint es als ein wichtiger und bedeutungsvoller Schritt, daß sich in einer der größten Handelsstädte Englands, in Hull, eine Gesellschaft gebildet hat, welche sich die Zuleitung hochgespannten Druckwassers zum alleinigen Zwecke der industriellen Verwendung zur Aufgabe gestellt hat.

Diese Gesellschaft (nach Engineering, September 1876 S. 279) schon im J. 1872 als „Hull Hydraulic Power Company" gegründet, ist in Folge der ungünstigen Zeitverhältnisse erst jetzt zur theilweisen Ausführung ihres Projectes gekommen; der erste Leitungsstrang von etwa 1500^{m} Länge ist kürzlich dem Gebrauche übergeben worden. Derselbe läuft durch die Straßen, welche den sogen. alten Hafen begrenzen, hat 160^{mm} Durchmesser und enthält Druckwasser von 40^{at}, das durch zwei Maschinen von je 60^{e} aus dem Hafenbassin in ein großes Reservoir, zum Absetzen des Schlammes, und von hier in Accumulatoren gepumpt wird.

Das Wasser wird, genau wie das Gas einer Gasleitung, unter der Controle von Wassermessern den einzelnen Consumenten abgegeben; die Kosten betragen im Mittel 4 Pf. für 1000^{k} auf 13^{m} Hubhöhe. M.

Ballon captif für die Pariser Weltausstellung 1878.

Henry Giffard, der Erfinder des Injectors und Einer der wenigen, denen ihre Entdeckung Reichthum gebracht hat, beabsichtigt die Pariser Weltausstellung 1878 mit einem Luftballon zu verherrlichen, welcher zur Auffahrt von Passagieren bestimmt ist und beispiellos großartige Dimensionen haben soll.

Während der gleichem Zwecke dienende Ballon der 1867-Weltausstellung 5000^{cbm} Inhalt hatte und sich auf 250^{m} erhob, soll der von Giffard projectirte Ballon 20 000^{cbm} enthalten und sich mit 50 Personen auf 500^{m} erheben. Das zur Feßlung dieses Kolosses von 34^{m} Durchmesser bestimmte Drahtseilkabel wird am Boden um eine Seilscheibe, die im Universalgelenk aufgehängt ist, geschlungen und geht von hier aus durch einen 50^{m} langen Tunnel zur eigentlichen Fördermaschine. Dort ist das Seil um eine Trommel von 2^{m} Durchmesser, 7^{m} Länge geschlungen, welche von einer 200^{e}-Maschine angetrieben wird, wenn der Ballon herabgezogen werden soll, beim Aufgange des Ballons aber durch ein Bremsband gehemmt ist.

Alle Vorkehrungen zur Sicherheit des Publicums sind selbstverständlich im größten Maßstabe projectirt, und es ist kein Zweifel, daß die Besucher der Ausstellung den Giffard'schen Ballon noch mehr favorisiren werden, als dies mit dem ersten Ballon

Digitized by Google

captif geschah. Das ganze Unternehmen, das mehrere Hunderttausend Franken in der Herstellung kosten soll, will Giffard auf eigene Rechnung führen. [1] Fr.

Piedboeuf's Roststäbe.

Die Dampfkesselfabrik von Jacques Piedboeuf zu Aachen empfiehlt Roststäbe von gewalztem Schmiedeisen und zu je 3 Stäben zusammengenietet mit zwischenliegenden Scheibchen. Die obere Dicke der Stäbe ist 8mm, die untere 2mm. Der Zwischenraum zwischen den Stäben beträgt 6mm. Dieselben gestatten eine sehr große Luftzuströmung, während nur feine Asche durchfallen kann. Ihre Dauerhaftigkeit soll mindestens zweimal die der gußeisernen sein. (Zeitschrift für Bergwesen ꝛc., 1876 S. 185.)

Steinkohlen für die deutsche Marine.

Die Anforderungen, welche die kais. deutsche Admiralität an Steinkohlen für Marinezwecke macht, sind nach einem Schreiben der kais. Werft in Wilhelmshaven an das k. Oberbergamt in Dortmund folgende:

1) Die Kohle muß schwer sein, damit es möglich ist, in den geringen Räumlichkeiten für Kohlen an Bord eine möglichst große Quantität Kohlen zu stauen. 1cbm etwa faustgroßer Kohlenstücke darf nicht unter 730k wiegen.
2) Die Kohle darf nur geringe Mengen Schlacken und Asche bildender Verunreinigungen enthalten und zwar höchstens 8 Proc.
3) Schwefelverbindungen dürfen in der Kohle nicht vorhanden sein.
4) Die Cohäsion muß eine genügende sein.
5) Beim Verbrennen dürfen die Kohlen nur wenig Rauch entwickeln.
6) Die Verdampfungskraft muß eine möglichst große sein.
7) Die Kohlen dürfen nicht zu sehr backen.

Aus diesen Anforderungen geht hervor, daß weder die sogen. Gaskohlen, noch die eigentlichen Backkohlen an Bord Verwendung finden können. Die Versuche wurden in folgender Weise ausgeführt:

1) Durch dreimaliges Wägen von 0cbm,25 Stückkohlen der zu untersuchenden Sorte wird das relative Gewicht bestimmt.
2) Die von einem mehrstündigen Brennversuch herrührenden Rückstände an Schlacken, Asche, Flugasche ꝛc. werden gewogen und das Verhältniß zu dem gesammten verbrauchten Brennmaterial ermittelt.
3) Für die Beurtheilung des Gehaltes an Schwefelverbindungen ist der Augenschein maßgebend.
4) Zur Bestimmung der Cohäsion werden die Kohlen in Stücke zerschlagen, so daß das Gewicht der größten nicht über 0k,5 beträgt, und dann auf einem unter 40° geneigten Siebe mit 30mm langen und breiten Maschen gesiebt. Von diesen gesiebten Kohlen werden 50k in eine mit innern Vorsprüngen versehene schmiedeeiserne Trommel gebracht und wird alsdann letztere 40mal langsam herumgedreht. Darauf werden die Kohlen auf demselben Siebe gesiebt und zugesehen, wie viel Grus entstanden ist. Es müssen hierbei im Minimum 45 Proc. Stücke bleiben.
5) Für die Bestimmung der Stärke des Rauches ist der Augenschein maßgebend.
6) Für die Bestimmung der Verdampfungskraft der Kohlen ist ein Schiffskessel mit zwei Feuerungen an Land aufgestellt. Die Größe der Rostfläche beträgt 3qm,52, die der Heizfläche 100qm,706. Der sich entwickelnde Dampf entweicht, ohne ein Ventil zu passiren, direct in die Atmosphäre. Das Speisen des Kessels erfolgt von oberhalb desselben gelegenen Cisternen aus, deren Inhalt genau bekannt ist, und zwar wird stets Süßwasser zum Speisen benützt. Das verdampfte Wasser wird stets auf 0° reducirt. Mit 1k Kohlen müssen mindestens 7k,5 Wasser von 0° in Dampf von 1at absoluter Spannung sich verwandeln.

[1] Die Revue industriel, October 1876 S. 405 bringt bereits die Abbildungen des „Project d'un grand ballon captif à vapeur". D. Red.

Digitized by Google

7) Das Backen darf nicht zu bedeutend sein, weil sonst ein oftmaliges Schüren, welches den Luftzug beeinträchtigt, erforderlich ist.

Auf Veranlassung des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund sind kürzlich Probeversuche mit englischer und westphälischer Dampfkohle für den Dienst der Kriegsmarine angestellt worden, welche folgende Resultate ergaben:

	Bezeichnung der Kohlen.	Gewicht von 1cbm zerschlagenen Kohlen.	Erhaltene unverbrannte Rückstände, Asche, Schlacke.	Relative Cohäsion.	Stündlich sind für 1qm Rostfläche: Kohlen verbraunt.	Wasser von 0° verdampft.	Für 1k Kohlen ist Wasser von 0° verdampft.	Zeitdauer des Rauches.	Bemerkungen.
		k	Proc.	Proc.	k	k	k	Minuten.	
Englische von Südwales.	A	720,1	10,048	51,60	81,47	705,82	8,655	5 bis 5½	Kohlen der berühmtesten Zechen von Südwales.
	„	746,3	10,012	48,08	89,41	755,76	8,452	5 „ 6½	
	B	729,7	7,213	46,26	110,43	922,14	8,350	5 „ 6	
	„	741,8	10,129	49,76	104,57	833,8	7,973	5 „ 7	
	„	837,3	7,219	46,90	103,03	831,5	8,072	5 „ 7	
	„	744,66	5,604	48,80	109,6	921,9	8,412	5 „ 6	
Westphälische.	C	—	3,910	—	92,4	808,4	8,748	3 „ 4	Kohlen einiger von vielen Zechen Westphalens, welche ähnliche Kohlen führen.
	D	724,0	3,250	35,90	79,6	684,1	8,595	1½	
	„	745,8	7,340	40,56	93,95	798,7	8,502	3 bis 4	
	E	720,2	7,162	47,56	91,70	687,5	8,432	1 „ 2	
	F	752,5	5,107	—	79,37	674,7	8,498	2	
	„	737,92	6,160	33,52	88,4	751,5	8,500	4 bis 5	
	„	716,48	6,380	34,66	88,0	741,6	8,420	4 „ 5	
	G	762,5	8,692	42,88	92,38	753,9	8,156	4 „ 5	

Die Versuche sind in großem, praktischem Maßstabe mittels eines Schiffsdampfkessels und unter genau den gleichen Verhältnissen bei jeder Kohlensorte vorgenommen; sie sind daher im strengsten Sinne des Wortes als vergleichende zu betrachten.

Eierbecher aus Papier.

R. M. Washburn in Burlington, Jowa, hat ein Patent auf Eierbecher genommen, welche aus Papiermasse und zwar so billig hergestellt werden sollen, daß sie nach einmaligem Gebrauch weggeworfen werden können. Das Scientific American, September 1876 S. 195 bringt eine hübsche Abbildung davon und macht die echt amerikanische Bemerkung dazu: „Diese Eierbecher könnten auch für Ankündigungen dienen, welche auf deren Umfang gedruckt würden, so daß dann beim Gebrauche sowohl körperliche als geistige Nahrung gefunden wird. Diese Erfindung wird voraussichtlich lohnend werden, da solche einfache und billige Artikel am meisten gesucht sind und den größten Nutzen bringen."

Nolden's Wasserreinigungsapparat.

Einem Briefe von Siegmund Kassel in Frankfurt a. M., welchen er in Veranlassung der Besprechung des Nolden'schen Apparates (*1876 220 375) an den Verfasser gerichtet hat, entnehmen wir Folgendes.

Nolden beschäftigt sich schon seit 30 Jahren mit der Lösung des Problems, Kesselsteinansätze zu verhüten, und er hat schon viele und verschiedene Apparate construirt, bis er zu dem heute vorliegenden Resultate gelangte; auch der auf S. 369

Digitized by Google

Bd. 220 erwähnte Apparat von E. H. Wagner in Paris (vgl. *1863 169 107) ist eine frühere Erfindung und Construction Nolden's, von welchem E. H. Wagner die Erfindung im Februar 1859 abgekauft hat.

Das a. a. O. (Seite 376) ausgesprochene Bedenken, daß durch das Erhitzen des Wassers der kohlensaure Kalk nicht völlig aus dem Wasser entfernt wird, hat sich durch die Praxis bestätigt. Wo es erforderlich ist, wird daher der Chlorbariumlösung die passende Menge klaren Kalkwassers zugesetzt, so daß dem Wasser durch das eine Schöpfrad die verschiedenen Fällungsmittel zugeführt werden.

Ueber das elektrische Leitungsvermögen des Wassers; von F. Kohlrausch.

Um möglichst reines Wasser darzustellen, destillirte Verfasser dasselbe Wasser nach und nach über übermangansaures Kali, Aetzkali und saures schwefelsaures Kali, um organische Verbindungen zu zerstören, Säuren und Ammoniak zurückzuhalten. Das so gewonnene Wasser wurde dann noch einmal durch einen Platinkühler destillirt, von welchem es gleich in eine Platinschale tropfte, in der man den Widerstand sofort bestimmte. Die Innenfläche dieser Schale bildete nämlich die eine Elektrode, eine concentrisch angebrachte kleinere Schale die zweite. Der Quecksilberwiderstand des zwischenliegenden Raumes war empirisch ermittelt worden.

Die so gewonnenen Leitungsvermögen k schwankten erheblich, blieben aber stets unter 1,3; der kleinste Werth, welchen Verfasser erreichte, betrug für 22°

$$k \times 10^{10} = 0{,}72.$$

Aber auch von dieser Zahl kann noch nicht behauptet werden, daß sie wirklich das elektrische Leitungsvermögen des reinen Wassers darstellt. Durch rasches Destilliren nämlich wurde das Leitungsvermögen vergrößert, jedenfalls wegen mitgerissener flüssiger Theile. Anderseits aber verbot sich aus zwei Gründen eine beliebig langsame Destillation. Denn erstens zeigte das bereits sehr reine Wasser in der Retorte, trotz eingeworfenen Stückchen Platin, bei langsamem Sieden leicht Siedeverzüge. Zweitens aber mußte man die Operation auch deswegen beschleunigen, weil das Destillat durch bloses Stehen in der Platinschale alsbald ein größeres Leitungsvermögen anzunehmen begann.

Obwohl also das obige Wasser zu dem reinsten jemals dargestellten gehören dürfte, so läßt sich doch nicht behaupten, daß es vollkommen rein gewesen, und daß nicht der Werth $k = 0{,}000\,000\,000\,072$ ebenfalls nur als eine obere Grenze anzusehen sei.

Für die Praxis gibt freilich auch diese Zahl dem Wasser die Bedeutung eines galvanischen Nichtleiters, denn man kann leicht überschlagen, daß eine Säule obigen Wassers von 1mm Länge denselben Widerstand darbietet, wie eine Kupferleitung von gleichem Querschnitt und von einer Länge etwa gleich dem Durchmesser der Mondbahn. Auch leitete käuflicher absoluter Alkohol etwa 4mal besser als obiges Wasser. Erneuerte Destillation brachte den Alkohol auf $k \times 10^{10} = 0{,}34$, also immer noch die Hälfte von obiger Zahl. Aether freilich zeigte $k \times 10^{10} < 0{,}01$.

Verfasser theilt einige Proben von der beispiellos empfindlichen Reaction auf die Reinheit des Wassers durch sein Leitungsvermögen mit: Durch bloses Stehen in der Platinschale unter dicht schließender Glasglocke stieg das Leitungsvermögen eines Destillates von $k \times 10^{10} = 0{,}77$ an in 5 Stunden auf 1,5, in 20 Stunden auf 3,5, in 80 Stunden auf 8,6, in 44 Tagen bis auf 30. — Tabakrauch vermehrte das Leitungsvermögen binnen kurzer Zeit in auffälliger Weise. — Ja, als man versuchte, das Wasser unter der Luftpumpe auf einen Einfluß gelöster Gase zu prüfen, zeigte sich nach dem Evacuiren eine beschleunigte Zunahme des Leitungsvermögens, welche offenbar von den flüchtigen Säuren des etwas ranzigen Fettes herrührte.

Ein Milliontel H_2SO_4 oder HNO_3 (d. h. ein Tropfen in etwa 60l) bewirkt ferner im Wasser ungefähr das 10fache von obigem Leitungsvermögen.

Endlich verdient bemerkt zu werden, daß die Destillation eines Wassers durch einen Platinkühler $k \times 10^{10} = 2{,}4$, durch einen Glaskühler aber den dreifachen Werth 7,3 ergab.

Es ist hiernach erklärlich, daß die meisten Angaben über das Wasser vielfach größere Leitungsvermögen enthalten, als die hier gefundene, oder auch als die von

Digitized by Google

Magnus und von Quincke mitgetheilte Zahl. Anderseits sieht man, ein wie bequemes und empfindliches Reagens auf die Reinheit des Wassers der Chemiker in dem elektrischen Leitungsvermögen besitzen würde. Die Abwesenheit von sämmtlichen unorganischen Körpern und voraussichtlich von der Mehrzahl organischer Substanzen im Wasser, bis zu jeder chemisch in Betracht kommenden Grenze, läßt sich auf diesem Wege leicht feststellen.

Noch ist zu bemerken, daß verschiedene untersuchte Schnee- und Regenwässer Leitungsvermögen zwischen $k \times 10^{10} = 4{,}1$ und 19,8 ergaben. Fortgesetzte Beobachtungen hierüber könnten, indem sie den einfachsten und empfindlichsten Maßstab für eine mittlere Reinheit des Niederschlages geben, ein meteorologisches Interesse gewähren. (Nach einem vom Verfasser gef. eingesendeten Separatabdruck der Sitzungsberichte der Münchener Akademie.)

Mycothanaton; von Prof. M. Ballo in Budapest.

Bezugnehmend auf die Mittheilung des Prof. Dr. Göppert (1876 **221** 477) über den Häuserschwamm und dessen Bekämpfung, dürfte es vielleicht nicht uninteressant sein, die Zusammensetzung eines der dort erwähnten Geheimmittel zur Vertilgung des Schwammes zu erfahren.

Im Auftrage des hiesigen Magistrates habe ich ein „Mycothanaton", wie es von J. Herrmann in Berlin, S. W., Tempelhofer Ufer 24, in den Handel gebracht wird, untersucht. Die genannte Firma liefert das Mycothanaton zum Preise von 25 M. pro 50^k, und es genügen nach ihren Angaben $1^k{,}25 = 1^l$ auf 2^{qm} Fläche Holzwerk, und das Doppelte für Mauerwerk und Erdreich vollkommen. Die Entstehung des Schwammes soll nicht möglich sein, wenn bei Neubauten die Grund- und Kellermauern, das Erdreich und die Dielen und sämmtliche Holztheile mit der siedenden Flüssigkeit imprägnirt werden.

Dieses Mycothanaton ist eine grünlichgelbe Flüssigkeit von starkem Salzsäuregeruch und stark saurer Reaction. Sie enthält in 1^l 1g,16 Eisenoxyd und Thonerde, 1g,47 Kupferoxyd, 16g,72 Magnesia, 99g,9 Schwefelsäure und eine Unmasse Salzsäure, die zu bestimmen ich ganz für überflüssig fand. Es unterliegt hiernach kaum einem Zweifel, daß dieser „Schwammtodt" die bei der Bereitung der Kohlensäure aus Magnesit und Schwefelsäure abfallende Lauge ist, welcher rohe Salzsäure untermischt wurde. Der Gehalt an dem anerkannten Holzconservirungsmittel, dem Kupfervitriol, ist so gering (2g,96 in 1^l), daß es, auf 2^{qm} Fläche Holzwerk ausgebreitet, unmöglich als ein wirksamer Bestandtheil des Schwammtodtes betrachtet werden kann.

Daß dieses Mittel seinem Zwecke unmöglich entsprechen kann, liegt auf der Hand. Selbst bei Neubauten angewendet, kann es dieselben nicht auf die Dauer conserviren, denn die Salzsäure verflüchtigt sich mit dem Lösungsmittel gleichzeitig oder früher, und die freie Schwefelsäure bleibt in Berührung mit Holz bekanntlich auch nicht intact. Klassisch ist die anempfohlene Anwendung für Mauerwerk! Es ist nicht uninteressant zu sehen, mit welcher Kühnheit zwecklose Mittel zu erstaunlich hohen Preisen in Umlauf gesetzt werden, Mittel, welche höchstens als Holz- und Mauerwerkverderber betrachtet werden können, abgesehen von den damit verbundenen Gefahren in sanitärer Beziehung. (Vgl. 1876 **222** 96.)

Budapest, October 1876.

Zur Verhütung des Milzbrandes.

Nach Spinola verliert ein einziger preußischer Kreis, der Mannsfelder Seekreis, jährlich für 180 000 M. Schafe durch Milzbrand, und allein im Gouvernement Nowgorod gingen in den J. 1867 bis 1870 über 56 000 Pferde, Schafe und Kühe und außerdem 528 Menschen an dieser Krankheit zu Grunde. In einer längeren Arbeit zeigt nun Dr. Koch (F. Cohn's Beiträge zur Biologie der Pflanzen, Bd. 2 S. 277), daß Milzbrandsubstanzen, ob frisch oder angefault oder getrocknet und Jahre alt, nur dann Milzbrand zu erzeugen vermögen, wenn sie entwicklungsfähige Bacillen oder Sporen des Bacillus Anthracis enthalten. Die Uebertragung der Krankheit auf Menschen geschieht beim Schlachten und Abhäuten milzbrandiger Thiere, durch

Digitized by Google

Insekten, namentlich aber als Staub an Wolle, Lumpen, Häuten u. dgl. haftend. Während die Bacillen sich nur kurze Zeit lebensfähig erhalten, wird die Keimfähigkeit der Sporen selbst durch jahrelange Trockenheit oder monatelangen Aufenthalt in faulender Flüssigkeit nicht zerstört.

Da die Bacillen zur Sporenbildung Luftzufuhr, Feuchtigkeit und eine Temperatur von über 15° nöthig haben, so schlägt Koch vor, zur Beschränkung des Milzbrandes die gefallenen Thiere in 8 bis 10m tiefe Brunnen oder Gruben zu verscharren, deren Temperatur selbst im Sommer unter 15° bleibt.

Waarenverfälschung.

Nach dem letzten Jahresberichte des Stuttgarter Gewerbevereins sind die Nahrungsmittel und Getränke gefälscht, wenn sie Stoffe enthalten, welche gesundheitsschädlich sind, oder wenn ihnen Substanzen beigemischt sind, welche das Gewicht, den Umfang oder die Stärke merklich erhöhen, oder ihnen einen fictiven Werth geben, es wäre denn, daß der Zusatz zur Darstellung oder Erhaltung des Artikels nothwendig oder daß derselbe beim Verkaufe bekannt wäre (vgl. 1875 217 431). Der Weintrinker kann danach unter „Wein" lediglich den nach den Regeln der Wissenschaft vergohrenen Traubensaft verstehen, nicht aber ein aus Wasser, Kartoffelzucker, Sprit, Weinsteinsäure, oder gar metallischer Lösungen zusammengesetztes Fabrikat. Der Biertrinker ist berechtigt, daß ihm unter „Bier" nichts anderes als ein aus Malz und Hopfen bereitetes Getränk gereicht werde, und ist die bei diesem Artikel allgemein verbreitete Anwendung von Surrogaten unzweifelhaft zu verwerfen. Aehnlich verhält es sich mit den Gewürzen, welche das Mehl von Hülsenfrüchten, Staub u. s. w. beigemischt wird, oder bei den Würsten, wenn sie aus einem Gemisch von Fleisch, Kartoffelstärke oder gar Brod bestehen.

Nach einem Abkommen mit dem städtischen Chemiker Dr. Klinger können die Mitglieder des Vereins Nahrungs- und Genußmittel, sowie die in ihrem Geschäfte zu verwendenden Materialien auf ihre Reinheit und Giftlosigkeit unentgeltlich untersuchen lassen. Der Zweck dieser Einrichtung ist, dem reellen Gewerbtreibenden ein Mittel zu bieten, durch das er sich einer unlautern Concurrenz erwehren kann, und daß der gute Ruf der dortigen Geschäftswelt erhalten bleibe. „Wir veröffentlichen deshalb die jeweiligen Ergebnisse der Untersuchungen unter der Beschränkung, daß die Verfertiger oder Verkäufer geringer oder mittelmäßiger Waaren nicht namentlich benannt werden, weil es nicht in unserer Absicht liegen kann und wir auch nicht befugt sind, einen Geschäftsmann durch die Presse in Mißcredit zu bringen, anderseits durch die Hervorhebung der Verkäufer fehlerfreier Artikel hinreichend Concurrenz hervorgerufen wird, den Markt mit preiswürdigen unverfälschten Waaren zu versehen und einem reellen Geschäftsbetrieb in die Hand zu arbeiten."

Bestimmung des Theïn im Thee.

Aehnlich der Bestimmung des Kaffeïns im Kaffee (1876 219 552) schlägt Markownikoff (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 1312) folgendes Verfahren zur Bestimmung des Theïns im Thee vor. 15g pulverisirter Thee werden mit 500cc Wasser und 15g gebrannter Magnesia gekocht. Die Flüssigkeit wird dann abfiltrirt, der Rückstand mit heißem Wasser nachgewaschen, das Filtrat mit wenig Magnesia und Sand zur Trockne abgedampft. Der Rückstand wird mit heißem Benzol ausgezogen, dieses dann im Wasserbade abdestillirt, der letzte Rest des Benzols durch gelindes Einblasen von Luft entfernt und das so erhaltene Theïn gewogen. Nach der Ansicht des Verfassers wird die nicht ganz vollkommene Genauigkeit dieses Verfahrens durch das mögliche Verflüchtigen einer geringen Quantität des Theïns mit den Benzoldämpfen bedingt. Aus seinen Experimenten geht hervor, daß die Quantität unorganischer Bestandtheile, welche als Asche zurückbleiben, mit zunehmendem Werthe des Theïns abnimmt (6,09 bis 5,66 Proc.). Da aber die höheren Sorten des Thees aus jüngern Blättern als die niedrigen bereitet werden, so ist folglich in dem jungen Blatte verhältnißmäßig mehr Theïn als in dem alten enthalten. Markownikoff ist übrigens der Ansicht, daß der Werth des Thees nicht durch die

Digitized by Google

Quantität des Theïns, sondern durch Gerbsäure, ätherisches Oel und andere Bestandtheile bedingt wird. (Vgl. 1 65 176 325. 1875 218 220.)

Prüfung der Salicylsäure auf Reinheit.

Nur krystallisirte, völlig reine Salicylsäure soll für innern Gebrauch, sei es als Arzneimittel oder zur Haltbarmachung von Wein (1875 217 402), Bier (1876 220 245), Früchten u. dgl. verwendet werden, wie H. Kolbe (Journal für praktische Chemie, 1876 Bd. 14 S. 143) in Erinnerung bringt. Die weniger reine Salicylsäure, welche meist einen fremden Beigeschmack hat, kann bei fortgesetztem Gebrauch gesundheitsschädlich werden.

Zur Prüfung der künstlichen Salicylsäure auf ihre Reinheit löst man etwa 0g,5 in 5cc starken Alkohol, gießt die klare Lösung in ein Uhrglas und läßt bei gewöhnlicher Lufttemperatur langsam verdunsten. Die dann zurückbleibende Salicylsäure bildet rings um den Rand des Uhrglases einen Ring von schön efflorescirten Krystallaggregaten. Diese Masse ist rein weiß, wenn die Salycilsäure ganz rein und umkrystallisirt war, aber gelblich oder gelb bei der blos gefällten Säure. Ist sie bräunlich oder braun, dann ist das Präparat, auch wenn es als Pulver weiß und äußerlich rein erscheint, als schlecht zu verwerfen.

Ueber Braunkohlentheer.

Aus dem schweren hochsiedenden Oele des Braunkohlentheers, aus dem das Paraffin herauskrystallisirt ist, dem Rothöle, hat Burg (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 1207) einen neuen, bei 122° schmelzenden Kohlenwasserstoff abgeschieden, der erst über 360° siedet. Die Analyse desselben führte zu der Formel $C_{18}H_{12}$.

Glycerin in der Gerberei.

Nach Mittheilung eines Fachmanns (im Gerber, 1876 S. 527) eignet sich Glycerin namentlich zur Conservirung grüner Häute. Durch Einsalzen werden die Häute zwar feucht conservirt, sind dann aber zu manchen Zwecken weniger tauglich; Carbolsäure conservirt gut, die Häute trocknen aber theilweise. Alles dieses ist zu umgehen, wenn die Häute mit einer Mischung von Glycerin und Carbolsäure behandelt werden. Die Carbolsäure erhöht die conservirende Wirkung des Glycerins, letzteres aber erhält die Häute vollkommen weich und frisch, wie sie nach der Schlachtung sind; beide Substanzen wirken nicht im mindesten verändernd auf die Hautsubstanz. Vor dem Einarbeiten werden die Häute einfach durch Auswaschen von dem Conservirungsmittel befreit und sind in demselben Zustand und daher auch gleich ebenso zu behandeln wie grüne Häute.

Die frische Haut wird hierzu auf der Aasseite mit einer Mischung von 90 Th. rohen dunklen Glycerins und 10 Th. 50proc. Carbolsäure mittels eines Maurerpinsels bestrichen und wie gewöhnlich in Kisten und Päcke zusammen gebracht. Es wird nun eben Sache der Praxis sein festzustellen, wie sich der Mehrkostenpreis dieses Conservirungsmittels gegen das Salz zu den damit erreichten erhöhten Vortheilen verhält, wonach sich die allgemeine Verwendung desselben richten dürfte.

Zum Geschmeidigmachen der gegerbten Häute ist Glycerin dagegen nicht zu empfehlen. Lohgare Leder werden durch Glycerin sogar steifer und spröder als zuvor. Noch weniger hat die Verwendung glycerinhaltiger Lederschmiermittel Sinn, da das Glycerin in Wasser löslich ist.

Lichtregulirungs-Tapeten.

Es müßte gewiß sehr angenehm genannt werden, einer Wandbekleidung zu begegnen, welche fähig wäre, sich der jeweiligen, mehr oder minder stärkeren Beleuch-

Digitized by Google

tung und Helle in der Art anzubequemen, daß sie bei größerer Helle um so dunkler, bei größerer Dunkelheit desto heller sich zeigen könnte. Es wird nun (in der (Papierzeitung, 1876 S. 281) der Vorschlag gemacht, die Zimmerwände, Rollvorhänge u. s. w. mit oxalsaurem Kupfer zu überziehen, welches im Lichte dunkel wird, im Finstern aber wieder hell. Durch Combination mit andern Farben ließen sich Tapeten mit wohlthuendem Farbenwechsel herstellen.

Garnbleiche von L. Toussaint in Flers.

100^k Baumwolle werden 8 Stunden in einer Sodalauge gebaucht, zu deren Bereitung 3^k krystallisirte Soda und 1^k gebrannter Kalk verwendet worden sind. Nach dem Abwässern im Bauchkessel und nach dem Waschen gibt man die Waare in die Chlorkalklösung, bleibt 2 Stunden darin und geht von hier direct in die verdünnte Schwefelsäure, in welcher die Baumwolle 20 Minuten verbleibt. Das angegebene Quantum Garn braucht hierbei 5^k Chlorkalkpulver und 0^l,66 englische Schwefelsäure. Nach dem Weißmachen wird in fließendem Wasser sorgfältig gewaschen, hernach einmal, unter Umständen auch zweimal, durch ein lauwarmes Seifebad genommen, indem man für 100^k Garn 1^k Palmölseife rechnet. Die Baumwolle ist damit von anhängender Säure befreit und kann nun geschlichtet werden, und zwar das Zettelgarn mit 6^k, das Schußgarn mit 2^k Stärke per 100^k unter Hinzufügung einer gewissen Menge säurefesten Ultramarins. Ein so behandeltes Baumwollgarn ist vollkommen gleichmäßig gebleicht und bleibt auf dem Lager schön weiß, gleichviel ob es in Strängen oder als Gewebe aufbewahrt ist. (Nach dem Moniteur industrielle belge, 1876 S. 378.) Kl.

Die deutsche chemische Industrie auf der Centennialausstellung in Philadelphia 1876; von Rudolf v. Wagner.

Als vor Jahr und Tag die Einladung an die chemischen Industriellen des deutschen Reiches erging, die im J. 1876 in Philadelphia abzuhaltende Centennialweltausstellung mit ihren Producten zu beschicken, da zeigte sich bei unsern Fabrikanten nur geringe Lust, bei der transatlantischen Industrie-Ausstellung sich zu betheiligen. Galt es ja einem Lande, das seit Washington's Zeiten bis auf den heutigen Tag schutzzöllnerischen Tendenzen gehuldigt und seinen Markt in der Mehrzahl der chemischen Producte der Mitbewerbung der deutschen Industrie verschlossen. Nichtsdestoweniger hielt es eine Anzahl hervorragender chemischer Industriellen ihren Interessen entsprechend, von der Centennialausstellung nicht wegzubleiben und das Beste, was sie zu produciren vermochten, der Beurtheilung der Besucher der Ausstellung und des internationalen Preisgerichtes zu unterwerfen. Die chemische Abtheilung in der deutschen Ausstellung in Philadelphia konnte somit selbstverständlich ein getreues und übersichtliches Bild von der Größe und Bedeutung der chemischen Industrie Deutschlands nicht geben; immerhin bot die Ausstellung des Interessanten so viel, daß nach der Meinung aller sachverständigen Kritiker die deutsche chemische Abtheilung zu den Zierden der deutschen Industrie, wie sie auf den Centennial-Grounds an den Ufern des Schuylkill auftrat, und zu den Glanzpunkten der Gesammtausstellung überhaupt gerechnet werden mußte.

Daß die Art der Aufstellung der deutschen chemischen Industrie in hohem Grade mangelhaft war und in einzelnen Fällen die Aussteller geradezu benachtheiligte, war höchst bedauerlich und bewies unwiderleglich, daß die mit der Installation amtlich Betrauten entweder mit unverantwortlichem Leichtsinn gearbeitet oder ihrer Aufgabe nicht im geringsten gewachsen waren.

In der Besprechung der von den einzelnen Fabrikanten ausgestellten Producte (Beilage zur Allgemeinen Zeitung, 1876 S. 3521. 3643. 3673) hebt Verfasser als lobenswerth besonders hervor: die Staßfurter Kali-Industrie, die Oxalsäure von Köpp in Oestrich und Kunheim in Berlin, die Alkaloide von Jobst in Stuttgart, Tannin, Gallussäure, Jodkalium von E. Schering in Berlin, sowie die Präparate von

Digitized by Google

Schuchard in Görlitz, Trommsdorff in Erfurt, Marquart in Bonn und der Firma Saame in Ludwigshafen. Der Verfasser betont, daß die meisten der genannten Fabriken in Nordamerika wohl bekannt sind und mehrere derselben ihrer Verdienste um die wissenschaftliche Seite der chemischen Industrie wegen geradezu Musteranstalten genannt werden.

Rühmend wird ferner die Salicylsäure von v. Heyden in Dresden, die für die chemische Forschung wichtigen Präparate von Kahlbaum in Berlin, das künstliche Bittermandelöl von Wilhelmi in Leipzig, sowie die Paraffinindustrie der Provinz Sachsen erwähnt.

Die Farbenindustrie Deutschlands war qualitativ in vortrefflicher Weise vertreten. Das Ultramarin, allen gegentheiligen Behauptungen gegenüber auf deutschem Boden erfunden (vgl. 1876 **220** 338), war in bekannter Güte ausgestellt von den Fabriken in Nürnberg, Marienberg und Kaiserslautern. Guimet in Lyon hatte als „Novität", neben gewöhnlichem, mit Schwefel erhaltenem Ultramarin, Tellur- und Selen-Ultramarin ausgestellt (vgl. 1876 **221** 192). Im historischen Interesse sei beigefügt, daß beide „neue" Ultramarinsorten bereits 1863 von Professor Leykauf in Nürnberg erzielt wurden. Proben davon finden sich in der Mustersammlung der Nürnberger Ultramarinfabrik.

Mineral- und Erdfarben hatten namentlich Clever in Werden und Hirsch und Merzenich in Grenzhausen ausgestellt.

Die Betheiligung der Theerfarbenfabriken an der Ausstellung entsprach nicht der hohen Bedeutung, welche diese Industrie für Deutschland besitzt; Deutschland führte im J. 1874 an Anilinfarben 306 000^{k} aus und liefert etwa 45 Proc. sämmtlicher Anilin- und Alizarinfarben auf den Weltmarkt. Dieser mächtige Aufschwung dieser Industrie, welche auf der Londoner Weltausstellung 1862 nur mit zwei Farben auftrat, ist bekanntlich namentlich den Untersuchungen A. W. Hofmann's zu verdanken. Ausgestellt hatten die Actiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin, die Frankfurter Anilinfarbenfabrik, Bayer und Comp. in Barmen, Vogel in Leipzig.

Lobenswerth war ferner die Tinte von Beyer in Chemnitz, die bekannten Bronzefarben aus Nürnberg und Fürth, sowie die ätherischen Oele.

Das Preisgericht für die chemische Gruppe bestand aus folgenden 10 „Judges": 1) Prof. J. Lawrence-Smith aus Louisville (Kentucki), Chairman der Gruppe; 2) Prof. F. A. Genth, University of Pennsylvania in Philadelphia; 3) Prof. C. A. Joy vom Columbia College in New-York; 4) Prof. C. F. Chandler von der School of Mines in New-York; 5) Prof. J. W. Mallet von der University of Virginia in Charlottesville; 6) Prof. Odling aus London; 7) Prof. Dewilde von der kgl. belgischen Universität in Brüssel; 8) Prof. Paterno von der kgl. italienischen Universität in Palermo; 9) Fr. Kuhlmann, Fabrikbesitzer in Lille; 10) Prof. R. v. Wagner aus Würzburg. — Außerdem fungirte bei dem Preisgericht als Experte noch der von der deutschen Reichscommission nach Philadelphia gesandte Fabrikbesitzer Dr. Martius aus Berlin.

Zur Butterfälschung.

In Lübben wurde (nach dem Göttinger-Grubenhagenschen landwirthschaftlichen Wochenblatt) am 13. September vom kgl. Kreisgericht die Ehefrau eines wohlhabenden Bauern aus Schlepzig wegen Fälschung von Butter, welche sie, mit Kartoffeln gemengt, in der Stadt verkauft hatte, zu 3 Monaten Gefängniß, 300 M. Geldbuße, Verlust der bürgerlichen Ehrenrechte auf ein Jahr und Tragung der Kosten verurtheilt.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Construction des Fehlergliedes bei der einfachen Schiebersteuerung; von Ingenieur Victor Thallmayer, Professor in Ungarisch-Altenburg.

Mit einer Abbildung auf Taf. VII [a/1].

In Bd. 220 S. 289 ff. veröffentlichte Victor H. Sirk eine Constructionsweise des Fehlergliedes am Zeuner'schen Schieberdiagramm. Ich erlaube mir hier für den Fall, als eine ungewöhnliche Kürze der Excenterstange es wünschenswerth erscheinen ließe, das Fehlerglied mit in Betracht zu nehmen, eine Construction mitzutheilen, welche einfacher und übersichtlicher zum Ziele führt als die eventuelle Berechnung der genauen Schieberwege oder als die eben angezogene Constructionsmethode.

Wie bekannt, ist der mathematische Ausdruck für den Schieberweg

$$\xi = r \sin(\omega + \delta) + \sqrt{l^2 - r^2 \cos^2(\omega + \delta)} - \sqrt{l^2 - r^2 \cos^2 \delta}$$

und für das Fehlerglied

$$F = \sqrt{l^2 - r^2 \cos^2(\omega + \delta)} - \sqrt{l^2 - r^2 \cos^2 \delta},$$

wobei r die Excentricität,

δ den Voreilungswinkel,

l die Länge der Excenterstange und

ω den Drehungswinkel der Kurbel vom todten Punkte an bedeuten.

Behufs graphischer Darstellung der Werthe von ξ und F zeichne man sich wie in Figur 1 den Voreilungswinkel δ und die zwei Diagrammkreise nach gewöhnlicher Weise auf und beschreibe aus den Endpunkten o und o_1 Kreise mit der Länge der Excenterstange l als Halbmesser. Der Schieberweg nach einer Drehung der Kurbel um den Winkel ω ergibt sich als Länge des Stückes Os, nachdem der Punkt s durch Abschneiden des Stückes $P_2 s = P_0 t$ vom Punkte P_2 aus bestimmt wurde.

Wie aus der Figur erhellt, ist:

$$Os_1 = r \sin(\omega + \delta)$$

$$s_1 P_2 = \sqrt{l^2 - r^2 \cos^2(\omega + \delta)} \text{ und}$$

Digitized by Google

$$tP_0 = P_2s = \sqrt{l^2 - r^2 \cos^2 \delta}, \text{ mithin}$$
$$s_1s = \sqrt{l^2 - r^2 \cos^2 (\omega + \delta)} - \sqrt{l^2 - r^2 \cos^2 \delta}$$

der graphisch dargestellte Werth des Fehlergliedes und

$$Os = Os_1 + s_1s = \xi$$

der Schieberweg.

In der Figur ist das Diagramm für eine volle Umdrehung gezeichnet und der nach Berücksichtigung des Fehlergliedes sich ergebende Unterschied durch Schraffirung gekennzeichnet.

Die einzelnen Punkte der Diagrammcurve für den Hingang erhält man durch Auftragen des Stückes $tP_0 = \sqrt{l^2 - r^2 \cos^2 \delta}$ auf den entsprechenden Radiusvectoren von den Punkten P_0, $P_1 \ldots P_{12}$ aus. Für den Rückgang erhält man die einzelnen Punkte der Diagrammcurve, indem man, anstatt in der Richtung P_{13}, P_{14}... mit dem Abtragen des Stückes tP_0 fortzufahren, letzteres von den Punkten p_0, p_1, $p_2 \ldots p_{12}$ aus auf den entsprechenden Radiusvectoren aufträgt.

Das so erhaltene Diagramm ist durch die klare Uebersicht, welche es über die Vorgänge der Dampfvertheilung und den Einfluß des Fehlergliedes gewährt, wesentlich von dem bekannten Müller'schen Diagramme (Zeuner: Schiebersteuerungen, 3. Auflage S. 52) verschieden und kann, da seine Verzeichnung nur bei sehr kurzen Excenterstangen zur Nothwendigkeit wird, mit Zuhilfenahme von Stangenzirkeln leicht ausgeführt werden.

Zum Studium der Indicatorcurven; von Ingen. Gust. Heinrichs in Kaiserslautern.

Mit einer Abbildung.

Es soll in folgendem kurz auf eine Eigenthümlichkeit der Indicatordiagramme hingewiesen werden, welche ihrer Wichtigkeit wegen verdient berücksichtigt zu werden.

Wird eine Indicatorfeder durch den Druck des Dampfes zusammengedrückt, so ändert sich die Länge der Feder, z. B. um 5^{mm}. Wird der Druck des Dampfes gesteigert, so drückt sich die Feder immer mehr zusammen. Hat anfangs der Druck 1^{at} betragen, bei der Steigerung desselben 2^{at}, so wird die Feder sich nicht 10, sondern vielleicht nur 9^{mm} zusammendrücken. Ueberhaupt nimmt die Zusammendrückbarkeit der Feder mit zunehmendem Drucke ab. Diese Thatsache muß aber bei Indicatorcurven berücksichtigt werden.

Digitized by Google

Sieht man sich die publicirten Diagramme an, so findet man die angezeichneten Maßstabe alle gleichmäßig eingetheilt, was doch absolut nicht richtig sein kann. Daß diese Diagramme aber schon rectificirt wären, davon ist dem Verfasser nichts bekannt. Bevor ein Indicatordiagramm publicirt wird, sollte dasselbe vorher stets rectificirt, d. h. umgezeichnet werden, und zwar folgendermaßen: die Größe $0 - 1 = a$ ist als die Größe für eine Atmosphäre anzusehen und daher gleichmäßig auf einander aufzutragen. Die Ordinaten werden dann auf dem Originalmaßstab abgelesen und auf dem rectificirten Maßstab abgegriffen und aufgetragen; auf diese Weise erhält man ein etwas anderes Diagramm, welches aber vollständig theoretisch richtig ist. Es setzt diese Methode aber einen durch Gewichtsbelastung genau gefundenen Indicatormaßstab voraus. Z. B. nehmen wir an, es sollte ein aufgenommenes Diagramm mit einem danach construirten theoretischen Diagramm verglichen werden. Ist nun, wie gewöhnlich, bei dem gezogenen Diagramm der Maßstab in gleiche Theile getheilt und wird hiernach das

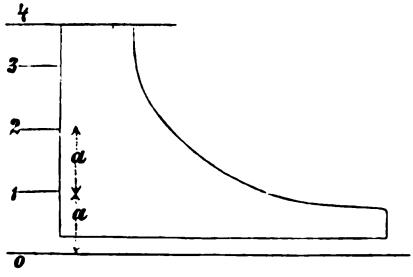


Diagramm construirt, so kann dieses construirte Diagramm schlechterdings nicht richtig sein und kann mit dem andern Diagramm nicht über einander gelegt werden. Wenn man das aber bisher doch gethan hat, so ist es doch sehr leicht erklärlich, warum die natürliche Expansionscurve so sehr hinter der theoretischen zurückbleibt. Man hat eben nur den oben angedeuteten Fehler begangen, durch welchen man schlechterdings zu keinen übereinstimmenden Resultaten gelangen kann. Die Fehler mögen zwar nicht groß sein, jedoch kann bei einer so wichtigen Sache nicht genau genug zu Werke gegangen werden, und die Annahme, daß die Federn sich bei verschiedenen Spannungen genau gleichmäßig zusammendrücken, ist unter allen Umständen unhaltbar.

Digitized by Google

Waltner's Wasserrad.

Mit Abbildungen auf Tafel VIII [a/f].

Das von Henry Waltner in Hamilton, Ohio, patentirte, in den Figuren 1 und 2 nach dem Scientific American, Juni 1876 S. 358 abgebildete Wasserrad ist ein Schaufelrad mit verticaler Achse. Ein gußeisernes Gehäuse G umschließt das Rad R und vermittelt durch mehrere Leitcanäle B dessen Beaufschlagung. Hinter jedem dieser Leitcanäle befindet sich im Gehäuseboden eine Oeffnung C für den Austritt des Wassers. Der Nothwendigkeit, die einzelnen Leitcanäle und Austrittöffnungen gegenseitig genügend zu trennen, ohne der Bewegung des Rades ein Hinderniß entgegen zu stellen, ist auf sinnreiche Weise Rechnung getragen. Die Radschaufeln A sitzen nämlich lose auf den im Radkranz befestigten Bolzen F, können sich also, sobald sie bei der Bewegung des Rades an die Trennungswand D stoßen, so drehen, daß sie vollständig am Radkranz anliegen und mit diesem die Trennungsstelle zu passiren vermögen. Hierzu ist indessen immer noch ein gewisser Spielraum erforderlich, welcher Wasserverluste ermöglicht; um diese zu verhüten, ist der Abstand der Schaufeln von einander so gewählt, daß sich, sobald eine derselben vollständig in den Spielraum zwischen dem Radkranz und der Trennungswand D eingetreten ist, eine andere schon wieder gegen den aufgebogenen Rand dieser Wand legt und so die gewünschte Abdichtung vollzieht.

Beim Verlassen der Trennungsstelle stößt dann eine nach innen gekehrte Knagge der Schaufel gegen den in das Gehäuse geschraubten Stift E; dadurch erfährt die Schaufel eine gewisse Drehung, worauf sie sich im nächsten Leitcanal durch die Wirkung der Wasserströmung rasch wieder radial stellt und den Canal deckt, noch bevor ihn die vorhergehende Schaufel verlassen hat. Dadurch ist die continuirliche Wirkung des Wassers in jedem Leitcanal gesichert und Wasserverlusten auch hier vorgebeugt.

Das Waltner'sche Wasserrad soll andern gegenüber den Vorzug haben, daß es auch in Unterwasser läuft. Sonst theilt es mit ihnen die Eigenschaft, daß der Nutzeffect bei Schwankungen der Wassermenge nicht so beeinträchtigt wird wie bei Turbinen. H.

Digitized by Google

Der Dampfcylinder Papin's.

Mit einer Abbildung auf Taf. VIII [c/8].

Die Sammlung älterer physikalischer, astronomischer und geodätischer Instrumente, welche sich im Museum in Cassel befindet, war mit einer Anzahl ihrer merkwürdigsten Apparate auf der internationalen Ausstellung wissenschaftlicher Instrumente in London vertreten; einer Beschreibung der wichtigsten Apparate dieser Sammlung von E. Gerland (Repertorium für Experimentalphysik, 1876 S. 362) entnehmen wir folgende Besprechung des Papin'schen Dampfcylinders.

Der ausgestellte gußeiserne Cylinder sollte ein Theil einer großen Pumpmaschine werden, die aber nie zur Ausführung gekommen ist. Dieselbe war bestimmt, einen Canal auf der Höhe von Hofgeismar mit Wasser zu versehen, mit Hilfe dessen der Landgraf Carl die Weserschifffahrt, die durch ihr Stapelrecht seiner Hauptstadt so lästige Stadt Münden umgehend, nach Cassel ziehen wollte. Der Canal, welcher bei Stammen in die Diemel, einem bei Carlshafen, damals Sieburg, mündenden Nebenflusse der Weser, auslief, war von genanntem Ort bis gegen Hofgeismar hin fast vollendet und ist noch stundenweit zu verfolgen, als eine in Papin's Laboratorium stattfindende Explosion, gerade als der Landgraf daselbst einen Besuch abzustatten gedachte, den kühnen Forscher zwang, dem Einfluß seiner Feinde sich so rasch wie möglich zu entziehen, in einer Weise, die einer Flucht nur allzu ähnlich sah. Auf einem mit Ruderrädern versehenen Schiff, zu vorbereitenden Versuchen, die keinen geringern Zweck als die Erbauung eines Dampfschiffes erstrebten [1], hergestellt, wollte er 1707 die Weser abwärts sich an Münden vorbei über Bremen nach England begeben. Die Mündener Schiffer, die wohl ihn und seine Arbeiten nur zu genau kannten, zerschlugen aber trotz des Geleitbriefes sein Schiff [2], und er mußte nun auf dem Landwege sich nach England begeben, wo er indessen mit seinen Plänen reussirte. Es ist noch nicht sicher, ob er dort oder nach seiner Rückkehr in Deutschland gestorben ist [3], gestorben in Noth und wer weiß wie elend durch seine so nahe der Erfüllung getäuschten Hoffnungen. Denn wie mußte der Mann seine Mittellosigkeit und gänzliche Ohnmacht empfinden, der bereits vor

1 Vgl. Gerland: Zur Erfindungsgeschichte des Dampfschiffes. Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1876 S. 461.

2 Einfeld: Acten des Magistrats zu Münden und des kurfürstlichen Amtes zu Münden. Zeitschrift des historischen Vereins für Niedersachsen, 1850 S. 301.

3 L. de la Saussaye et A. Péan: La vie et les ouvrages de Denis Papin. Paris et Blois 1869.

Digitized by Google

1695 an den kaiserlichen Kammerherrn, den Grafen von Sinzendorff, über seine Ideen über die Verwendung der Dampfkraft schrieb und da nur Gedanken, die er schon 1688 über die von ihm verbesserte Pulvermaschine von Huygens[4] auf die durch Wasserdampf zu treibende übertrug[5]: „Il seroit[6] trop long de rapporter icy de quelle manière cette invention se pourroit appliquer à tirer l'eau des mines, jetter des bombes, ramer contre le vent, et à plusieurs autres usages de cette sorte: mais il faut que chacun selon les besoings qu'il en aura imaginé les constructions les plus propres pour ses desseings: Je ne puis pourtant m'empescher de remarquer icy en passant combien cette force seroit préférable à celle des galeriens pour aller viste en mer.“ Und weiter: „puisque elle (cette nouvelle machine) fait voir, plus manifestement que jamais, que ces sortes de gros tuyaux (Dampfcylinder) pourroient semploier fort commodement à plusieurs usages de très grande importance.“

Die von Papin veröffentlichte Skizze (Fig. 3) der von ihm erdachten Pumpmaschine ist dem ausgestellten Cylinder beigegeben.[7] Sie war eine höchst eigenthümliche Combination der Savery'schen Maschine und der von Papin für andere Zwecke empfohlenen Kolbenmaschine, die er als wesentliche Verbesserung der Huygens'schen Pulvermaschine entworfen hatte. In dem mit einem (gleichfalls von Papin erfundenen) Sicherheitsventile geschlossenen Kessel A sollte der Dampf erzeugt werden, der dann durch das Rohr B nach Oeffnung des dieses abschließenden Hahnes C in den Cylinder D strömen sollte. Hier mußte derselbe sich ausdehnend den D fast genau abschließenden Schwimmer E herabpressen und das in D befindliche Wasser dadurch in den Windkasten F getrieben werden, aus welchem es die darin enthaltene Luft wie in der Druckpumpe zu jeder beliebigen Höhe durch das Rohr G zu heben im Stande war. Bei H und I waren zwei sich nach oben und unten öffnende Ventile angebracht. Damit nun aber der gegen E strömende Dampf expandirte und nicht etwa sich niederschlug, sollte durch die verschließbare Oeffnung im Deckel von D vor jedem Hube ein stark erhitztes Stück Eisen nach D gebracht werden. Durch den Trichter K wurde für neue Wasserzufuhr gesorgt. Es wird schwer festzustellen sein, welcher der beiden Cylinder der noch vorhandene werden sollte; den Verhältnissen nach möchte man vermuthen, den Dampfcylinder D vor sich zu haben.

4 Huygens: Opera varia. Lugduni Batavorum 1724. 1, p. 280.
5 Acta Eruditorum, anna 1688 publicata. Lipsiae 1688, p. 501.
6 Papin: Recuil des diverses Pièces touchant quelques nouvelles Machines. A Cassell 1695, p. 57. 60.
7 Nach Leupold's Theatrum machinarum generale. Leipzig 1724.

Digitized by Google

Als jene Katastrophe, die Papin zur Flucht zwang, sich ereignete, war bereits ein Modell der Maschine fertig und auf seine Wirkungsfähigkeit geprüft, außerdem der Cylinder und mehrere andere Maschinentheile auf der herrschaftlichen Eisenhütte in Veckerhagen an der Weser gegossen.[8] Das Modell kam nachher in das Zeughaus zu Cassel, wo es bis zum J. 1806 aufbewahrt wurde, dann aber bei der französischen Invasion verschwunden ist. Es ist später auch kein Theil desselben wieder zum Vorschein gekommen.

Der Cylinder kam in das herrschaftliche Gießhaus zu Cassel und diente dort Jahre lang, unter einer Bohrmaschine für Spritzen- und Pumpenstiefel in die Erde gegraben, als Fangkorb für die Bohrspäne. Als dieses Etablissement 1836, unter der Leitung des Oberbergrathes Henschel stehend, abbrannte, wurde der Cylinder erhalten und von der von dem Genannten nach jenem Brande gegründeten Maschinenfabrik von Henschel und Sohn angekauft, in der er anfangs zu demselben Zweck diente, dann aber seit etwa 1837 mit der Aufschrift „Papin's Dampfcylinder" versehen, dem Haupteingang der Fabrik gegenüber aufgestellt. Hinter ihm lagen zum Einschmelzen bestimmte Vorräthe von altem Eisen, Formkasten ꝛc. Wer ihn hier während langer Jahre stehen gesehen hat, dem muß folgende Stelle in dem Werke der neuesten Biographen Papin's einigermaßen befremdend erscheinen. Sie berichten von dem Cylinder[9]: „Alors on le relégua dans un coin obscur, sur un tas de ferailles destinées au fourneau. C'est là que dans le mois d'avril de l'année 1863, l'un de nous, voyageant en Allemagne eut le bonheur de le retrouver." Wie wollte doch der Reisende, ohne es gesagt erhalten oder die Aufschrift gelesen zu haben, dem unter altem Eisen befindlichen Cylinder von altem Eisen seine einstmalige Bestimmung haben ansehen können! Man hat auch nie im Entferntesten daran gedacht, das werthvolle Stück wie jenes für den Ofen bestimmte Eisen zu behandeln. Als vielmehr die Fabrik seit 1866 einen gewaltigen Aufschwung nahm und bei der Annahme so vieler neuen Arbeiter die Gefahr zu bestehen schien, daß durch Unkenntniß derselben mit dem Werthe des Cylinders dieser zu Schaden kommen könne, ließ ihn der jetzige Besitzer (Hr. Geheime Commerzienrath Henschel, der Enkel des verstorbenen Oberbergrathes) in einen sichern Winkel zurückstellen. Nun fahren die Biographen Papin's fort: „A son retour il (l'un de nous) s'empressa d'instruire le général Morin, directeur de notre conserva-

[8] Henschel: Erfindung der Dampfmaschine. Zeitschrift des Vereins für hessische Geschichte und Landeskunde, 5. Bd. (Cassel 1850) S. 44.

[9] L. de la Saussaye et A. Péan, a. a. O. S. 223 Note.

Digitized by Google

toire des arts et métiers de la destruction imminente de ce monument des travaux de Papin. Le général se hâta d'écrire au successeur de M. Henschel (eben dessen Enkel), pour lui en proposer l'acquisition ou l'échange. Une negociation suivit; malheureusement les prétentions exagérées du détenteur l'empêchèrent d'aboutir. L'oeuvre de notre compatriote existe-t-elle encore? Hélas! Nous ne saurions le dire." Die aufgeworfene Frage des unterdessen verstorbenen De la Saussaye mag der ausgestellte Cylinder selbst beantworten, der Umstand, daß er sich im Besitze des Museums in Cassel befindet, jene „prétentions exagérées" ins richtige Licht setzen. Hr. Henschel wollte den Cylinder eben nicht verkaufen, er wollte ihn seiner Vaterstadt erhalten. In der That hat er ihn 1869 dem Museum in Cassel zum Geschenk gemacht, für welches derselbe noch insofern besonders werthvoll ist, als er beweist, bis zu welcher Stufe sich bereits im Anfange des vorigen Jahrhunderts die Kunst der Eisengießerei in Hessen erhoben hatte.

Maxim's Dampfmotoren für das Kleingewerbe.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [d/2].

Die in New-York für die Zwecke des Kleingewerbes sehr gesuchten Motoren von Maxim und Welch sind meist mit Gasheizung, selbstthätiger Zugdämpfung und automatischer Speisevorrichtung versehen, so daß diese Motoren keiner besondern Wartung bedürfen und man stets der richtigen und gleichmäßigen Wirkungsweise sicher sein kann.

Die Tourenzahl wird durch einen compendiösen und verhältnißmäßig starken, im Princip jedoch nicht neuen (vgl. *1871 199 337) Regulator normal erhalten; derselbe besteht, soweit aus den Zeichnungen im Scientific American, 1876 Bd. 34 S. 287 entnommen werden kann, aus den beiden Gewichten G (Fig. 4), welche innerhalb des gleichzeitig zur Auflage des Treibriemens dienenden Schwungrades an den um F drehbaren Winkelhebeln KFG angeordnet sind. Vermöge der Centrifugalkraft werden die beiden Gewichte an den Rand des Schwungrades streben und die von den Armen FK umfaßte Hülse H nach rechts schieben. Die Fliehkraft der Regulatorgewichte wird theilweise durch Spiralfedern aufgenommen, und es kann die relative Wirkung der Gewichte durch die Spannung dieser Federn regulirt werden. Die Hülse H wirkt als Herzscheibe auf ein entlastetes Expansionsventil M,

Digitized by Google

welches den Kesseldampf bei A erhält und bei B in den Schieberkasten abgibt. Der um C drehbare Winkelhebel DCE trägt bei E die Spindel des Expansionsventiles, wodurch das mit einem Stahlröllchen versehene Ende D stets gegen die Achse gedrückt wird. Die Hülse H läßt sich auf einen Längskeil der Achse verschieben und trägt Kämme, welche bei einer Drehung der Hülse das Röllchen bei D abdrücken und somit das Expansionsventil heben; das Doppelsitzventil bei M gestattet daher dem Dampfe durch eine um so längere Periode Zutritt, je breiter der Kamm ist. Der Kamm ist nun keilförmig, und gelangt, wenn die Hülse H in Folge größerer Tourenzahl nach rechts geschoben wird, eine schmälere Kante des Kammes zur Wirkung, worauf der Füllungsgrad verkleinert wird; das umgekehrte findet statt bei verminderter Tourenzahl.

Die automatische Speisevorrichtung besteht aus einer einfachen Speisepumpe A (Fig. 5) mit einem Taucherkolben und den erforderlichen Ventilen (nämlich Schlußventil B des Saugrohres, Saugventil a, Druckventil b), Windkessel C und Rückschlagventil c, welche dazu dienen, das Speisewasser aus dem Reservoir R in den Kessel zu fördern, wenn das Ueberfallrohr, welches vom Windkessel wieder in das Reservoir zurückführt, dem Wasser den Rücktritt nicht gestattet. Dieses Rohr kann durch das Ventil D ganz abgesperrt werden, so daß im Falle des Bedarfes alles von der Pumpe gelieferte Wasser in den Kessel treten muß. Das Ueberfallrohr trägt außerdem das Ueberdruckventil E, welches das selbthätige Speisen des Kessels bis zum normalen Wasserniveau vermittelt. Das Rohr F communicirt durch einen an der Wasserlinie eintretenden Rohrstutzen mit dem Kesselraum und mündet in die oben mit einer federnden Platte geschlossene und mit Wasser gefüllte Schale G. Auf der gewellten Platte ruht die Spindel des Ventiles E auf, und es kann der Druck, mit welchem es sich gegen seinen Sitz stemmt, durch die beiden Rädchen d und e der Kesselspannung entsprechend genau regulirt werden.

Die Wirkung der Vorrichtung ist nun einfach folgende: Wenn das Wasser im Kessel sinkt, so tritt durch die blosgelegte Mündung des Rohres F Dampf ein, welcher das Wasser in der Schale G erwärmt, so daß in Folge der stattfindenden Ausdehnung die gewellte Platte gehoben und das Ventil E auf seinen Sitz gedrückt wird. Das ganze gespeiste Wasser muß nun in den Kessel treten, bis das Wasserniveau die Mündung des Rohres F bedeckt, worauf kein Dampf mehr nach G gelangen kann, bei der nun folgenden Abkühlung bezieh. Druckverminderung das Ventil E wieder sich öffnet und das Speisewasser in das Reservoir R zurückkehrt. Das Saug- und Ueberfallrohr sollen direct

Digitized by Google

mit dem Wasserleitungsrohr verbunden werden, so daß durch die Ventilie B, D und E andauernd ein Wasserstrom circulirt, welcher sofort in den Kessel tritt, wenn das Wasserniveau unter die Rohrmündung F sinkt. Das Rohr F enthält noch ein Luftröhrchen, welches bis zur Schale G aufsteigt und oben offen ausmündet, so daß man die sich ansammelnde Luft, welche die automatische Wirkung der Speisevorrichtung vereiteln würde, durch den Bodenhahn f ablassen kann.

Diese selbstthätige Speisevorrichtung gestattet nur geringe Schwankungen des Wasserniveau und arbeitet, wie unsere Quelle — nicht aber der Referent — verbürgt, mit großer Verläßlichkeit.

Die Motoren sind auf der Ausstellung zu Philadelphia vertreten.

S.

Piedboeuf's Dampfkessel.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [c/e].

In der Dampfkesselfabrik von Jaques Piedboeuf zu Aachen werden in neuester Zeit Dampfkessel ausgeführt, deren Einrichtung (nach der Zeitschrift für das Bergwesen ꝛc., 1876 S. 186) in Fig. 6 und 7 skizzirt ist. Diese Kessel werden in Größen von 75 bis 160^{qm} directer Heizfläche gebaut; unsere Abbildung zeigt die Maße eines Kessels von 120^{qm}.

Die Feuerung befindet sich in den beiden Feuerröhren des Unterkessels; die Flamme durchstreicht diese, dann die kleinern Röhren des obern Kessels, umspült die beiden Kessel äußerlich, um dann in den Rauchcanal abzuziehen. —

Diese Anordnung soll sich gut bewähren; doch scheint sie nach Ansicht des Referenten speciell für Brennmaterialien geringer Heizkraft den wesentlichen Nachtheil der meisten Innenfeuerungen zu haben, daß die Rostflächengröße nicht in das richtige ökonomische Verhältniß zur Heizfläche gebracht werden kann.

Bei dem Kessel von 120^{qm} Heizfläche sind die Feuerrohre 0^{m},8 weit, sonach die Rostgröße durch diese Breite und die Schwierigkeit, Roste von mehr als 2^{m} Länge zu beschicken, auf 3^{qm},2 beschränkt. Das Verhältniß von 3^{qm},2 Rostfläche zu 120^{qm} Heizfläche ist aber für viele Brennmaterialien ungenügend und vertheuert den Kessel, da er gegenüber der kleinen Rostfläche eine nutzlos große Heizfläche bietet (vgl. *1875 218 284. 532).

L.

Digitized by Google

Mannlochverschluss für Lumpenkocher.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [b.c/1].

Eine häufige Ursache der Explosion von Lumpenkochern (vgl. 1876 221 385) liegt in der mangelhaften Dichtung des Mannlochdeckels. Häufig verwendet man hierzu einen mit Werg umwickelten Eisenring, welcher sich in zwei Nuthen, am Deckel und am Kessel, einlegt und bei genügender Pressung dichtet. Die Arbeiter ziehen in Fällen ungenügenden Verschlusses die Schrauben so lange an, bis der dichte Abschluß erzielt ist. Ist nun bei dieser schlechten Dichtungsmethode der Ring nicht sorgfältig mit Werg umwickelt, so können nicht alle Schrauben gleichmäßig angezogen werden; in Folge dessen sind einige derselben derart übermäßig in Anspruch genommen, daß sie selbst niedrigem Drucke im Kocher nicht zu widerstehen vermögen.

Vollkommenere Verschlüsse erzielt man dadurch, daß in eine ringförmige Nuth am Kocher, welche mit gefetteten Wergstricken oder mit Kautschuk ausgelegt ist, eine am Deckel angegossene ringförmige Zarge mit schmaler Sitzfläche eingepreßt wird, wie man in ähnlicher Weise den Verschluß bei Dampfkesseln dichtet. (Vgl. v. Wersin in den Technischen Blättern, 1872 S. 265.)

J. G. Hofmann in Breslau empfiehlt anläßig des kürzlich gemeldeten Unfalles bei einem Lumpenkocher die in Fig. 8 bis 14 skizzirte Dichtung für Mannlöcher, welche mit der oben citirten Anordnung übereinstimmt, nur daß zur Packung Blei als sicheres und billigeres Material angewendet ist. Man kann den Deckel inwendig (Fig. 8 bis 10) oder auswendig (Fig. 11 bis 13) legen; derselbe erhält eine ringförmige Nuth, welche mit Blei ausgegossen wird, dem etwa $^1/_{10}$ Antimon zugesetzt ist, um es härter zu machen. Man legt hierzu den Deckel horizontal, macht etwas Feuer darunter, um ihn anzuwärmen, und gießt die Legirung in die Nuth, setzt dann den Deckel auf die Zarge des Mannloches, schraubt fest und schlägt zugleich mit einem hölzernen Hammer auf den Deckel, damit die Sitzfläche der Zarge wohl in die Bleipackung eindringe (Fig. 14).

Man kann nun den Deckel beliebig auf- und zumachen und leicht immer wieder einen dichten Abschluß erzielen, wenn der Deckel nicht verdreht aufgesetzt wurde. Schließt derselbe übrigens nicht, so klopft man auf den Deckel und zieht zugleich die Schrauben an, und die Dichtung ist wieder hergestellt.

Digitized by Google

Royle's Condensationswasser-Ableiter.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [a.b/2].

Der wegen seiner leichten Zugänglichkeit bemerkenswerthe Royle'sche Automat (*1875 218 394) hat nach Engineering, September 1876 S. 282 einige Verbesserungen erfahren, zunächst um die Abnützung, welche die absperrende Kante des Hahnkegels durch das Condensationswasser erleidet, möglichst unschädlich zu machen; durch letzteres wird nämlich die Kükenöffnung allmälig erweitert, und da der Schwimmer dem Küken immer nur eine bestimmte, gleichbleibende Drehung ertheilt, so ist klar, daß diese Drehung endlich nicht mehr zum Schließen des Hahnes hinreichen wird und in Folge dessen Dampfverluste eintreten müssen. Um diese zu vermeiden, kann nun der Küken bei den neuen Apparaten (Fig. 15 bis 17) nachgestellt werden, zu welchem Zwecke seine Verbindung mit dem Schwimmer lösbar ist.

Nach Lüften der Schraube J, welche mittels der Unterlagscheibe G die eine Wand des Schwimmers D dampfdicht gegen die Flansche H des Hahnkegels preßt, kann dieser nach Maßgabe seiner Abnützung etwas verdreht werden. Um diese Verdrehung von außen ersichtlich zu machen, trägt die nach oben etwas verlängerte Flansche einen Index I, gegen welchen ein auf dem Schwimmer befestigter Zeiger K einspielt. Nach Abheben des lose aufgesetzten Gehäusedeckels B ist somit zu erkennen, ob und wie weit der Küken schon nachgestellt wurde, ob also nicht etwa seine vollständige Auswechslung nothwendig ist. Diese einfache Controlvorrichtung ist besonders dann von Werth, wenn in einem Etablissement eine größere Zahl solcher Automaten in Verwendung steht.

Die andere Constructionsänderung bezieht sich auf das Luftventil; das frühere Tellerventil ist durch einen Schieber E am drehbaren Arme F ersetzt. Bei der tiefsten Lage des Schwimmers hält der Schieber die Oeffnungen für das Entweichen der Luft offen und schließt dieselben, sobald der Schwimmer nach Eintritt des Dampfes steigt. F. H.

Lacy's Feuerlöschapparat.

Mit einer Abbildung auf Taf. VIII [b.c/2].

Das Feuerlöschwesen hat durch die Verbreitung der sogen. Extincteurs (vgl. *1876 219 449) eine wirksame Vorrichtung zur Bekämpfung localer

Digitized by Google

Schadenfeuer erhalten, so lange dieses noch im Entstehen begriffen ist und durch die verhältnißmäßig geringe Wassermenge einiger vorräthig gehaltenen Gasspritzen bewältigt werden kann. Der Hauptvorzug dieser sowie jeder Feuerlöschvorrichtung überhaupt besteht in der steten Bereitschaft, so daß der Apparat ohne längere Manipulation unmittelbar in Gebrauch gesetzt werden kann.

Lacy's Feuerlöschapparat (Fig. 18) weist den gleichen Vorzug auf und wird für größere Fabriksanlagen, sowie zur Bewältigung schon entwickelter Schadenfeuer, für welche die Wirkung eines schwachen Wasserstrahles nicht ausreicht, große Garantien gegen Feuersgefahr bieten, indem unmittelbar, nachdem man des Brandes gewahr wurde, ein beträchtlicher Wasserstrahl verwendet werden kann. Dieser Apparat (Iron, September 1876 S. 361) besteht der Wesenheit nach aus einem Injector, welcher das zur Löschung bestimmte Wasser ansaugt, mit einer bestimmten Quantität von „Chemikalien" mischt und in die Löschleitung befördert. Ein Windkessel trägt zur Sicherung eines gleichmäßigen Wasserstrahles bei. Ein Zweig des Druckrohres ist an den Kessel als Speiserohr zurückgeführt, so daß der Apparat, im Falle die andern Speisevorrichtungen versagen, auch zur Kesselspeisung verwendet werden kann.

Die Chemikalien werden aus einem höher liegenden Kasten zu dem Saugwasser zugelassen. (Sie dürften aber bei der großen Menge des beförderten Wassers nur eine geringe Wirkung hervorrufen. D. R.)

Die Anordnung muß jedenfalls derart getroffen werden, daß der beförderte Wasserstrahl mit wenigen Knien und Verengungen an die äußersten Punkte der zu beherrschenden Räume geführt wird, und die Löschleitung muß an passenden Stellen mit Rohrstutzen zur Anbringung der Leder- oder Hanfschläuche versehen sein. Der Apparat muß nahe dem Kesselhause aufgestellt werden, um lange Dampfleitungen zu vermeiden, welche sich mit Wasser füllen würden und im Falle des Bedarfes ein Angehen des Apparates zur Unmöglichkeit machen könnten; für ausgedehnte Gebäude wären jedenfalls mehrere Apparate in den verschiedenen Stockwerken aufzustellen. Auch wäre es zu empfehlen, den Windkessel nicht zu nahe dem Rückschlagventile anzuordnen, damit der Injector leichter arbeitet.

Die Vortheile einer solchen Löschvorrichtung leuchten von selbst ein, und es braucht wohl nicht hinzugefügt werden, daß dabei eine Betriebsspannung in den Dampfkesseln vorausgesetzt wird, welche genügend ist, den Injector zu betreiben. S.

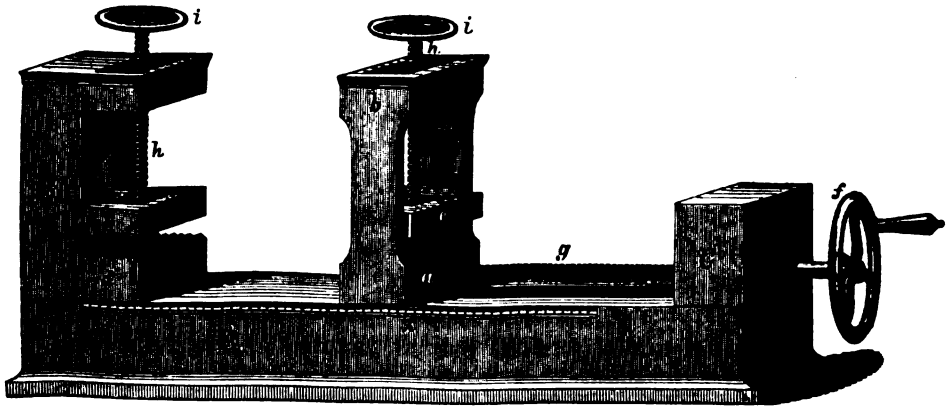
Digitized by Google

Dynamometer zur Untersuchung der Dehnbarkeit von Wolle und Tuchen; von Josef Hausner in Wien.

Mit einer Abbildung.

Von dem Standpunkte ausgehend, daß die Dehnbarkeit der Wolle mit zu den guten Eigenschaften der zu Streichgarn verwendeten Schafwolle gehört, und daß überseeische und ungarische Wollen häufig an dem Fehler der Mürbheit leiden (welcher Fehler aber auch durch unrichtige Manipulationen bei der Verarbeitung sich öfters einstellt, wozu auch unvorsichtiges Carbonisiren der stark mit Kletten, Cellulose 2c. verunreinigten Wollen oder Loden gehört), habe ich ein ganz einfaches Instrument construirt, welches über den Grad dieses Fehlers Anhaltspunkte geben kann, wenn die Mittel zur Anschaffung eines Dynamometers nicht ausreichen, welcher außer der Dehnbarkeit auch noch den Aufwand an Kraft zeigt, der erforderlich ist, um den Stoff zu reißen.

Das nachstehend veranschaulichte Dynamometer besteht aus dem festen Gestell A B C, den beiden gekerbten Backenpaaren c, d und a, e, endlich der Zugschraube g.



Der Backen d ist unbeweglich und am Gestelltheile B befestigt; c ist in einer senkrecht in der Mitte des Backens B eingeschnittenen Nuth auf- und abwärts beweglich und kann durch die Stellschraube h mit Rad i gehoben oder an den Backen d angedrückt werden.

Der Backen a läuft in einer an der Basisplatte A in der Mitte der Länge nach eingeschnittenen Nuth und wird durch die Zugschraube g, deren Mutter im Gestelltheile C sitzt, bei Drehung der Kurbel f ver-

Digitized by Google

schoben. Der zu a gehörige Backen e ist zu beiden Seiten in Nuthen des am Backen a befestigten Gehäuses b beweglich und wird ebenfalls durch eine Stellschraube h mit Rad i gehoben oder an a angedrückt.

Wird nun der nach einer Schablone 22cm,6 lang, 10cm breit geschnittene Stoff zwischen die Backen c, d und a, e eingeklemmt und die Kurbel f gedreht, so erleidet derselbe eine gleichmäßige Spannung, die bei fortgesetzter Drehung endlich die Grenze erreicht, wo der Stoff reißt.

Diese Grenze, welche man an der Millimetertheilung der Basisplatte A ablesen kann, gibt den Anhaltspunkt zur Bestimmung der Dehnbarkeit bezieh. Qualität der Waarenprobe.

Stoffe, bei welchen das Gespinnst aus gedehntbogigen Wollen, die nicht zur Gattung der Streichwollen gehören, oder aus zuviel kurzen Haaren (seien dies nun Scher-, Rauhhaare oder Mungo) angefertigt wurden, auch solche, welche durch unvorsichtiges Carbonisiren spröde geworden, zeigen nach der auf S. 304 folgenden Tabelle eine geringere Dehnbarkeit als Stoffe von normalbogiger gesunder Streichwolle, die für Militärwaaren vorgeschrieben ist.

Bei dieser Gelegenheit muß ich bemerken, daß gut carbonisirte Tuche, sobald sie den höchsten Grad der Dehnung erreicht hatten, welcher nicht geringer als bei sonst vorzüglichen Tuchen war, durch die ganze Breite abbrachen, während bei andern, diesem Processe nicht unterzogenen Tuchen der höchst erreichte Dehnungsgrad sich mehr in einem Auseinanderziehen der Fasern zeigte.

Das beschriebene Dynamometer ist 52cm lang, 16cm breit und bei B 22cm, bei C 15cm hoch; der Preis desselben stellt sich, wenn die wesentlichsten Theile aus Eisen angefertigt sind, auf etwa 15 fl. ö. W., während ein vollständiges Dynamometer, welches außer der Dehnbarkeit auch die Tragfähigkeit zeigt, zwischen 800 und 1000 fl. kostet.[1]

---

[1] Man vergleiche hierüber die vom Verfasser (k. k. Major der Montur-Verwaltungsbranche 2c.) kürzlich erschienene zweite Auflage seines Werkes: Darstellung der Textil-, Kautschuk- und Leder-Industrie mit Rücksicht auf Militärzwecke. 570 S. in gr. 8. Mit 527 Holzenschnitten und 4 lith. Tafeln. Preis 16 M. (Wien 1876. Manz'sche Buchhandlung.) Die Red.

Digitized by Google

Versuche mit dem Dynamometer.

Abschnitte 22cm,6 lang, 10cm breit.

	Tuch oder Wollstoff.	Breite.	Gewicht pro Meter von	Gewicht pro Meter bis	Eingespannt nach Kette.	Eingespannt nach Schuß.	Eingespannt bei	Gerissen bei	Dehnung.
		cm	g	g			mm	mm	mm
Monturstuch		112	653	698	1	—	226	306	80 a
	lichtblaues	"	"	"	—	1	"	306	80 a
		"	"	"	1	—	"	291	65
	dunkelblaues	"	"	"	—	1	"	299	73
	hechtgraues	"	"	"	—	1	"	298	72
		"	"	"	—	1	"	301	75
	blaugraues leichtes	"	"	"	—	1	"	292	66
		"	"	"	1	—	"	291	65
		"	"	"	—	1	"	302	76
	blaugraues schweres	"	743	788	1	—	"	290	64
		"	"	"	—	1	"	294	68
	dunkelbraunes	"	"	"	—	1	"	292	66
	mohrengraues	"	—	—	—	1	"	286	60
		"	—	—	—	1	"	283	57
	croiséartig gearbeitetes lichtblaues (Civil)	"	—	—	—	1	"	311	85
	feiner blauer Peruvien (Civil)	"	—	—	1	—	"	276	50
	hechtgraues zu Feldkappen	136	641	720	1	—	"	288	62
Egalisirungstuch.	weißes	"	"	"	—	1	"	298	72
	aschgraues	"	"	"	1	—	"	309	83
		"	"	"	—	1	"	282	56
Kernelleibelstoff	hechtgrauer	"	450	495	1	—	"	282	56
		"	"	"	—	1	"	301	75
		"	"	"	1	—	"	286	60
		"	"	"	—	1	"	291	65
	dunkelblauer	"	"	"	1	—	"	276	50
		"	"	"	—	1	"	278	52
		"	"	"	1	—	"	266	40 b
		"	"	"	—	1	"	276	50 b
	lichtblauer	"	"	"	1	—	"	276	50
		"	"	"	—	1	"	289	63
		"	"	"	—	1	"	261	35 c
	dunkelbrauner	"	"	"	1	—	"	260	34
		"	"	"	—	1	"	271	45
		"	529	551	1	—	"	271	45
Leibbindenstoff		"	"	"	—	1	"	281	55
		"	"	"	1	—	"	271	45
		"	"	"	—	1	"	271	45
	Weißer Hallina	117	1167	1256	1	—	"	262	36
		"	"	"	—	1	"	266	40
	Naturbrauner Hallina	"	1058	1125	1	—	"	281	55
		"	"	"	—	1	"	285	59
	Calicot	82	129	135	—	—	"	248	22

a Carbonisirt. b Durch Carbonisirung etwas angegriffen. c Durch Carbonisirung angegriffen.

Digitized by Google

Bellomayee's Stadiometer.

Mit einer Abbildung auf Taf. VII [c/3].

Dieses Instrument dient zum raschen Abmessen von Distanzen auf geographischen Karten ꝛc., selbst wenn die zu messende Strecke keine gerade, sondern eine beliebig gekrümmte oder gebrochene Linie bildet. Der Distanzmesser besteht, soweit es aus unserer Quelle (Scientific American Supplement, September 1876 S. 606) zu entnehmen ist, aus einer mit mehreren Scalen versehenen Lamelle (Fig. 2), längs welcher ein Zeiger durch eine Schraubenspindel verschoben wird. Am untern Ende befindet sich ein gezahntes Rädchen, welches bei seiner Drehung die Schraube bewegt und den Zeiger fortrückt.

Die Scalen sind den verschiedenen Maßstäben der am häufigst vorkommenden Karten angepaßt (nämlich $^1/_{80\,000}$ für preußische, französische und belgische, $^1/_{100\,000}$ für italienische und schweizer, $^1/_{86\,400}$ sowie $^1/_{144\,000}$ für österreichische, $^1/_{21\,600}$ sowie $^1/_{421\,000}$ für russische, $^1/_{63\,360}$ für englische Mappen) und daneben eine Scale nach dem Metermaß aufgetragen. Die zu schätzende Strecke wird mit dem Zahnrädchen wie mit einem Bleistift nachgefahren, und die Differenz der Anfangs- und Schlußablesung an der entsprechenden Scale gibt die gesuchte Distanz.

Wenn der Zeiger dem Ende der Scalen nahe gerückt ist, so wendet man das Instrument in der Hand um, und läßt nun das Rädchen in entgegengesetztem Sinne über die zu messenden Strecken laufen. S.

Ueber Versuche mit Zinkenfräsmaschinen nach den Systemen Hamilton und Zimmermann; von Prof. H. Falcke in Chemnitz.

In mehreren technischen Zeitschriften (vgl. *1876 220 33) sind vor einiger Zeit Mittheilungen über eine neue Zinkenfräsmaschine von Hamilton erschienen. Diese Maschine ist in mehreren Exemplaren in Chemnitz eingeführt worden, so daß es möglich wurde, ihre Leistung mit der von andern Constructionen zu vergleichen. Ein derartiger Vergleich wurde zunächst durchgeführt in der Chemnitzer Werkzeugmaschinen-Fabrik, und zwar wurden gleichzeitig und aus gleich starken Bretern Schlitze und Zinken ausgeschnitten auf einer Hamilton'-

Digitized by Google

schen Originalmaschine und auf einer Zinkenfräsmaschine nach Patent Zimmermann.[1]

Die Zinken werden auf der Hamilton'schen Maschine mittels eines Sägeblattes geschnitten, welches außer der Rotationsbewegung noch eine Seitenbewegung (Taumelbewegung) hat. Bei der Zimmermann'schen Maschine sind dagegen wirkliche sogen. Fräsen vorhanden, und zwar werden diese jetzt nach einem neuen Zimmermann'schen Patent ausgeführt mit schraubenförmigen Schneidkanten, so daß deren Leistungsfähigkeit gegen früher erheblich gesteigert ist. Die Hamilton'sche Maschine arbeitet mit einem einzigen Sägeblatt, das man nur verhältnißmäßig wenige Umgänge (etwa 400 pro Minute) machen lassen darf, da der etwas complicirte Mechanismus nicht mehr gestattet, wenn man nicht befürchten will, in kurzer Zeit die Maschine zu ruiniren. Die Zimmermann'sche Maschine arbeitet dagegen mit 4 Fräsen zugleich, denen man bis 5000 Umgänge gestatten kann. In dieser großen Differenz der anwendbaren Geschwindigkeit liegt schon etwas, was zu Gunsten der Zimmerman'schen Maschine gegenüber der Hamilton'schen Maschine spricht, und erklärt sich auch daraus die Verschiedenheit der qualitativen Leistung.

Es wurden geschnitten auf der Hamilton'schen Maschine:

18 Schlitze	in	371 Secunden
18 Zapfen	„	510 „
18 Paar	in	881 Secunden,

dagegen auf der Zimmermann'schen Maschine:

18 Schlitze	in	42 Secunden
18 Zapfen	„	85 „
18 Paar	in	127 Secunden,

demnach ist die Leistung der letztern Maschine nahe das Siebenfache der erstern, was theils auf Rechnung der größern Geschwindigkeit kommt, theils darauf, daß auf der Hamilton'schen Maschine nach jeder einzelnen Zinke ein Weiterrücken des Bretes erfolgen muß und der Fortrückungsapparat (wenigstens an den bisher gelieferten Maschinen) auch weniger vollkommen eingerichtet erscheint, als dies bei der Zimmermann'schen Maschine der Fall ist, wo die Verschiebung durch Wechselräder genau controlirt wird und ohnedies verhältnißmäßig weniger oft nöthig wird, da vier Zapfen oder Zinken immer gleichzeitig fertig werden. Da die Hamilton'sche Säge gegen Hirnholz arbeitet, so wirkt sie nur schabend und gibt außer geringerer Glätte auch noch auf der Unterseite des Bretes vorstehenden Grat oder ausgesplitterte Stellen, während die

[1] Die Zimmermann'sche Zinkenfräsmaschine ist abgebildet und beschrieben in diesem Journal, *1869 193 177. 1873 209 6.

Digitized by Google

Zimmermann'schen Fräsen die Späne nach Art eines Hobels in ausgezeichneter Weise ablösen und ganz glatte Bearbeitungsflächen liefern, so daß sie für die feinsten Tischlerarbeiten genügen.

Das Einstellen der Hamilton'schen Maschine für eine andere Zinkendimension und Schräge erfordert ein sehr mühseliges Probiren, da nach der jetzigen Einrichtung derselben kein Stellbogen o. dgl. zur Erleichterung des Einstellens angebracht ist, und auch wegen des beim Schärfen der Säge sich verringernden Durchmessers desselben nicht gut angebracht werden kann.

Bei der Zimmermann'schen Maschine hat man allerdings für andere Schlitzendimensionen andere Fräsen nöthig; doch sind dieselben weniger kostspielig, und der Einstellapparat für eine andere Eintheilung ist unter Benützung einfacher Lehren sehr leicht und schnell zu handhaben.

Hält man alle diese angedeuteten Momente zusammen, so findet sich, daß die deutsche (Zimmermann'sche) Maschine der englischen (Hamilton'schen) in quantitativer und qualitativer Leistungsfähigkeit bedeutend überlegen ist.

Dietlen's Zinkensäge.

Mit Abbildungen auf Taf. VII [c/3].

Zur Vereinfachung der ordinären Zinken (bei Eckverbindungen in Holz) hat man schon vor vielen Jahren (vgl. *1854 134 102) deren Herstellung mit schrägen parallelen Seitenflächen statt keilförmig in Vorschlag gebracht; solche Zinken empfehlen sich wohl mehr durch ihre leichtere Anfertigung als größere Festigkeit. Indessen kann eine solche Eckverbindung in sehr vielen Fällen vollkommen genügen, selbst mit senkrecht zum Hirnende gestellten Zapfen, und deshalb ist ein einfaches praktisches Werkzeug, wie es vom Mechaniker Friedr. Dietlen in Reutlingen seit längerer Zeit zum Zusammenfügen dünner Bretchen und selbst von Furnüren verwendet wird, einer weitern Verbreitung wohl werth.

Dieses Werkzeug, welches man kurzweg Zinkensäge nennen kann, besteht aus zwei gleichstarken Sägeblättern d und e (Fig. 19 und 20), welche mit parallel gestellten Zähnen durch Schrauben b mit einer zwischengelegten Schiene c von gleicher Dicke[1] verbunden sind, wobei das eine Sägeblatt d etwas höher steht wie das andere e. Die Mittel-

[1] Bei Arbeiten in weichem Holz gibt man der Schiene c durch eine Papiereinlage eine etwas größere Dicke.

Digitized by Google

schiene c erhält eine solche Lage, daß die tiefere Säge e um die ganze Dicke des zu bearbeitenden Bretchens vorspringt; um dies übrigens nach Bedarf reguliren zu können, erhält die Schiene c Schlitze für die Verbindungsschrauben b.

Zur Herstellung der Zinken (richtiger Zapfen und Schlitze, deren Breite der Dicke des Sägeblattes gleich wird) werden die zu verbindenden Bretchen um die Dicke des einfachen Sägeblattes versetzt auf einander gelegt, eingespannt und die Zinkensäge bündig mit dem Rand des vorspringenden Bretchens eingestellt; man schneidet nun bis zum Auftreffen der Schiene c ein. Bei diesem ersten Schnitt erzeugt das Sägeblatt e den nach außen offenen Schlitz e′ (Fig. 21); das Blatt d schneidet den Schlitz d′ an, während die Mittelschiene c auf dem entstandenen Zapfen c′ gleitet, wenn der Schnitt die beabsichtigte Tiefe erreicht hat. Die Zinkensäge wird nun ausgehoben und um die Theilung (gleich der Breite des Zapfens mit Schlitz) weiter versetzt, worauf also das Blatt e in den bereits begonnenen Schlitz d′ weiter schneidet und das Blatt d einen frischen Schlitz zu sägen beginnt. Hat man die ganze Breite in dieser Weise eingeschnitten, so verschiebt man die beiden Bretchen, bis ihre schmalen Seitenflächen bündig liegen und das Einschieben der Zapfen des einen Bretchens in die Schlitze des andern erfolgen kann.

Das beschriebene Werkzeug läßt sich ohne große Kosten anfertigen, indem man hierzu gebrochene, sonst unbrauchbare Sägestücke verwendet. An der Mittelschiene ist zur bequemen Handhabung der Zinkensäge ein Holzgriff a befestigt. Z.

Universalschraubenschlüssel von Wilbur J. Squire in East-Haddam, Conn.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [d/4].

Der vorliegende Universalschraubenschlüssel ist mit einem beweglichen Kopf versehen, um das Schlüsselmaul je nach Erforderniß unter verschiedenen Winkeln zur Achse des Handgriffes einstellen zu können. Wie aus Fig. 22 und 23 ersichtlich, ist zu diesem Zwecke der Schlüsselkopf A zum Theil halbkreisförmig begrenzt und beiderseits mit einer zum Umfang concentrischen Nuth a a versehen, in welche der obere Theil des Handgriffes E entsprechend eingreift. Letzterer umschließt noch einen Stift b, welcher durch eine Spiralfeder beständig gegen den Schlüsselkopf gepreßt wird, daher in eines der an dessem Umfange eingebohrten Löcher c

Digitized by Google

tritt und dadurch die Lage des Kopfes A fixirt. Der Handgriff ist zweitheilig und durch Schrauben zusammengehalten. Der Stift b kann mittels des Drückers d zurückgeschoben werden.

Die Backen sind mit schwalbenschwanzförmigen Nuthen über zwei schräg gestellte Lappen e des Schlüsselkopfes A geschoben und durch eine Schraube mit rändrirtem Kopf f verstellbar; da sie hierbei convergirend geführt werden, müssen sie sich gleichzeitig einander nähern oder umgekehrt aus einander gehen, d. h. die Maulweite verkleinern oder vergrößern.

B.

Geiser's Bewegungsmechanismus für Scheren; von Professor Ritter v. Hauer.

Mit einer Abbildung auf Taf. VIII [a/2].

Ist für die Aufstellung einer Backenschere nur ein geringer Raum zur Verfügung, so führt man, abweichend von der gewöhnlichen Anordnung einer Winkelschere mit Bewegung durch Kurbel und Schubstange, den Scherenhebel geradlinig aus, legt den längern Hebelarm über die Betriebswelle und befestigt auf dieser ein Excenter. Zur Verminderung der Reibung wird zuweilen am Scherenhebel eine Frictionsrolle angebracht, wobei jedoch die bekannten Uebelstände kleiner Rollen auftreten.

Ein zweckmäßiger Bewegungsmechanismus wurde vom Oberingenieur M. Geiser zu Neuberg ausgeführt. Nach Figur 24 ist an der treibenden Welle eine Kurbel aufgekeilt und an deren Zapfen ein Gleistück lose aufgesteckt; auf diesem liegt frei der Scherenhebel. Bei der drehenden Bewegung der Kurbel schleift das Gleitstück an der Unterfläche des Hebels hin und her; dasselbe erleidet eine gleichförmige Abnützung, während eine excentrische Scheibe an der Stelle am raschesten abgerieben werden muß, welche am häufigsten dem größten, also dem bei Beginn der Schnitte eintretenden Drucke ausgesetzt ist. Nach erfolgter Abnützung ist das Gleitstück leicht auszuwechseln. (Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch, 1876 S. 293.)

Kupplung für Wägen.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [b/1].

Eine ausgeführte Wagenkupplung, welche gegen selbstthätige Auslösung gesichert ist, zeigen die Figuren 25 und 26 im Auf- und Grund-

Digitized by Google

riß. An den einen Wagen schließt sich ein Haken a, an den andern ein Kettenglied b. Der Durchmesser des im Haken liegenden Theiles von b ist größer als die Oeffnung o des Hakens. Das Einhängen des letztern erfolgt an einem der dünnern Seitentheile des Kettengliedes b, nachdem man dieses entsprechend weit seitwärts gedreht hat. (Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch, 1876 S. 294.)

Faure's Maschinen zur mechanischen Herstellung von Porzellantellern.[1]

Mit Abbildungen.

Das französische Verfahren, Porzellanteller zu formen, ist im Allgemeinen folgendes. Es wird ein Hubel gedreht und derselbe, wenn er etwas angezogen hat, mit einem Schwamm übergeformt. Statt aber den Teller beim Ueberformen mit der Schablone gleich fertig zu machen, wird derselbe so dick gelassen, daß für das nachherige Abdrehen völlig Stoff vorhanden ist, um den Fuß herauszubringen und den übrigen Stellen die nöthige Scherbenstärke zu geben. Dieses Abdrehen wird vorgenommen, wenn die Masse über lederhart hinaus bis grautrocken ist. Der Rand wird weißtrocken fertig gemacht. Das gibt im Ganzen viel schönere Teller als die in Deutschland übliche Schablonenarbeit; aber man ist dabei in hohem Grade von der Geschicklichkeit und Aufmerksamkeit der Tellerdreher abhängig. Dieselben verlassen sich namentlich beim Abdrehen meist zu viel auf die Routine, weshalb die Teller doch immer etwas verschieden ausfallen. Man hat aus diesem Grunde in Sèvres, wo es für die oft kostbare Malerei wichtig war, ganz vollkommene Teller zu haben, schon im Anfang der vierziger Jahre das Kalibriren der Teller in weicherm Zustande versucht. Es zeigte sich dabei, daß trotz der nun genau hergestellten Scherbenstärken Verschiedenheiten und Fehler an den Tellern nach dem Brennen sich zeigten, und fand bald, daß sie hauptsächlich von der Behandlung der Arbeit beim Hubeldrehen herrührten. Man ersetzte also den Hubel durch einen dicken Massekuchen, welcher auf einem Kalbfell, das über einen kupfernen Reifen vom Durchmesser des Scheibenkopfes gespannt war, aus dem Ballen sorgfältig gedreht und mit einer glatten, senkrecht herabkommenden Schablone auf gleiche Dicke

[1] Nach einem Bericht von Salvétat im Bulletin d'Encouragement, Mai 1876 S. 223. Vgl. auch Deutsche Töpfer- und Zieglerzeitung, 1876 S. 209; ferner Tenax in der Beilage zu Nr. 33 des Sprechsaals, 1876 S. 234.

Digitized by Google

kalibrirt wurde. Dieser Massekuchen wurde mit dem über den Ring gespannten Leder vom Scheibenkopf genommen und umgekehrt möglichst centrisch auf die Tellerform gebracht und mit einem hölzernen Messer vom Leder losgelöst. Das Antreiben des Kuchens geschah wie gewöhnlich mit dem Schwamm, und mit einer senkrecht herabkommenden Schablone, die auf die nöthige Scherbenstärke eingestellt war, wurde der Teller weich fertig gemacht. Die einzelnen mechanischen Hilfsmittel waren sehr sorgfältig behandelt und haben in den Details vielfache Abänderungen erfahren. Das ganze Verfahren war aber so zeitraubend, daß es, außer in Sèvres, in Frankreich nicht angewendet wurde, und machte auch noch viel zu starke Ansprüche an die Aufmerksamkeit des Arbeiters. Die auf diese Weise hergestellten Teller waren indeß recht schön.

Diese Methode ist nun fast unverändert die Grundlage für das Faure'sche Verfahren geblieben, nur daß die mechanischen Hilfsmittel dabei auf viel umfangreichere Weise zur Anwendung kommen. Faure verwendet zur Anfertigung der Teller drei Maschinen, 1) eine zur Herstellung der Masseblätter, 2) den Apparat zum Centriren und 3) die Maschine zum Formen und Kalibriren.

1) Die Maschine zur Herstellung der Blätter ist im Holzschnitt 1 in $^1/_{16}$ natürl. Größe dargestellt. A ist der aus Gyps hergestellte und durch eine entsprechende Eisenarmatur gehaltene Drehscheibenkopf, auf welchen ein mit Leder überspannter adjustirter Kupferring B gesetzt ist. Das Kaliber C enthält eine starke Klinge, mittels welcher die Thonmasse auf dem Leder ausgebreitet wird; es ist am untern Ende einer vertical geführten Stange D befestigt, deren Hub durch den Stellring E begrenzt wird; die Klemmschraube F dient zur beliebigen Feststellung der Stange D, welche mittels Schnur und Fußtritt gehoben wird und durch ihr Eigengewicht sich senkt. Faure hat auch die Einrichtung getroffen, daß die Stange D mittels eines Daumens und Schneckengetriebes bewegt werden kann.

Die Arbeit erfolgt dann so, daß, wenn der flache Ballen aufgesetzt, die Scheibe in Bewegung gebracht ist und der Ballen durch leichten Druck mit der Hand auf dem Leder etwas anhaftet, das Kaliber, dessen Klinge nach einer Schraubenfläche gekrümmt ist, schnell herabkommt und nun mit abnehmender Geschwindigkeit, die nach dem Bedürfniß für das Ausbreiten der Masse regulirt wird, das Blatt herstellt. Dann lüftet man das Kaliber, um zur Anfertigung eines zweiten Blattes wieder herab zu kommen, dem Arbeiter Zeit lassend, einen neuen Lederring und Ballen aufzubringen.

Digitized by Google

Fig. 1.

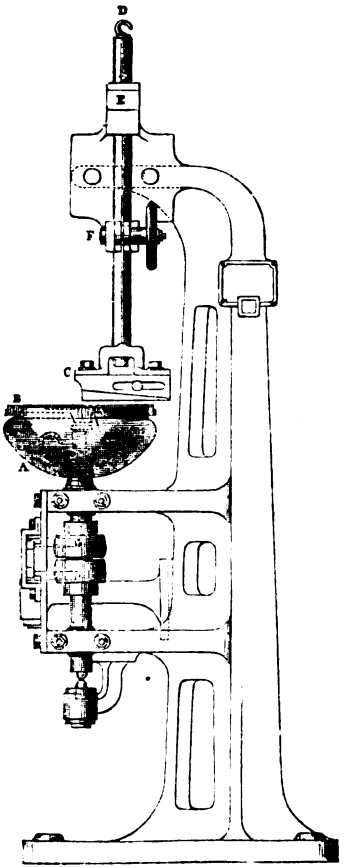
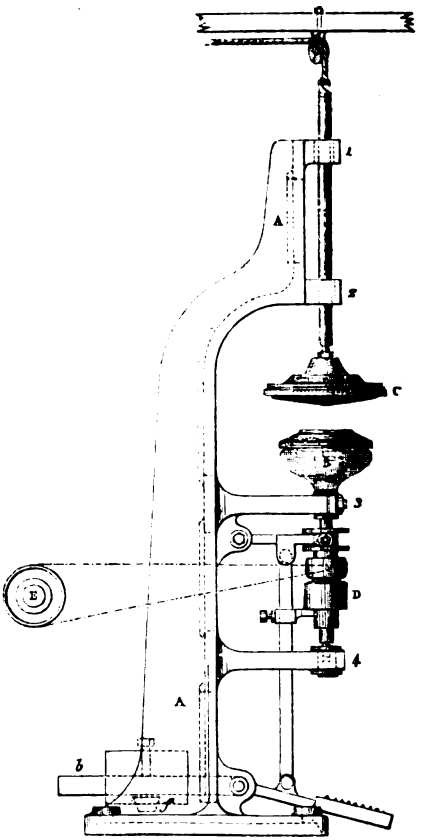


Fig. 2.



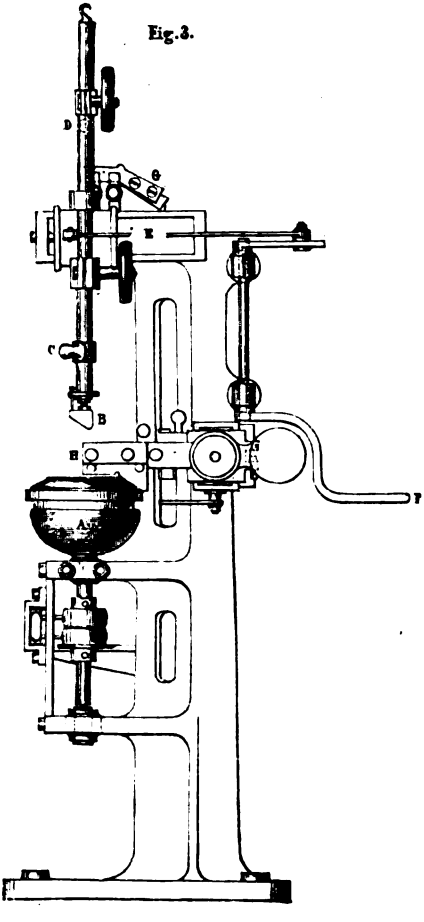
2) Die Maschine zum Centriren der Blätter auf der Arbeitsform ist in Figur 2 in $^1/_{22}$ der wahren Größe veranschaulicht. In dem gußeisernen Gestell A ist unten in Lagern 3 und 4 der Scheibenkopf B mit aufgesetzter Form gelagert; in den obern Führungen 1 und 2 gleitet eine Stange mit der Platte C, auf welche der Kupferring mit Leder und Masseblatt aufgeschoben wird. Die Platte C ist durch ein Gegengewicht so abbalancirt, daß ein leichter Druck hinreicht, sie herabzuziehen. Berührt das Masseblatt die Form, so läßt man die Scheibe B laufen und trennt mit einem Holzmesser das Blatt vom Leder und befestigt es durch leichten Druck mit einem angefeuchteten Schwamm auf der Form. Die Scheibe erhält ihre Drehung durch einen Riemen von der Welle E, wenn die Frictionskupplung D durch Niederdrücken des

Digitized by Google

Trittes geschlossen wird. Durch ein Gegengewicht b wird die Kupplung wieder geöffnet und die Scheibe in Ruhe gesetzt; f ist ein Holzbuffer zur Abschwächung des Stoßes.

3) Die Maschine zum Ausformen und Kalibriren der Teller (Fig. 3 in $^1/_{20}$ der wirklichen Größe) enthält im obern Theil einen mittels Hebel F seitwärts verschiebbaren Schlitten E, welcher das Formwerkzeug B trägt und dasselbe bei seiner Seitenbewegung von links nach rechts entsprechend der Contour der Vorformschablone G führt; das ausbalancirte Werkzeug B gleitet hierbei, mittels des Handgriffes C niedergezogen, mit einer Rolle an der Führungsstange auf der Schablone G.

Fig. 3.



Ist der Teller vorgeformt, so wird das Werkzeug B in die Ruhelage gebracht und dann das Kaliber zur Fertigstellung des Tellers herabgedrückt.

Es ist ersichtlich, daß bei dieser Einrichtung die Arbeit, welche in Deutschland von dem Kaliber (der Schablone) verlangt wird, in zwei Theile getrennt ist. Das Kaliber hat nur fertig zu machen und kaum mehr Masse fortzunehmen. Den größern Theil der Functionen der deutschen Schablone besorgt bei Faure das Werkzeug B, welches zugleich den Theil der Arbeit übernimmt, der in Deutschland durch das eigentliche Ueberdrehen mit Hand und Schwamm vertreten ist. Daß dies für die Genauigkeit der Arbeit von entschiedenem Vortheil ist, ist klar; aber auch die Schnelligkeit der Arbeit wird durch diese Anordnung wesentlich gefördert.

Mit der Faure'schen Maschineneinrichtung kann ein Arbeiter, unterstützt durch zwei Jungen von 12 bis 15 Jahren, täglich 400 bis

Digitized by Google

600 Teller, im Durchschnitt 450 Teller, ganz guter Qualität herstellen. Der gewöhnliche Preis für flache Teller (ganz fertig gemacht) ist bei der alten Arbeitsmethode 5 Franken pro 100 Stück. Bei der Maschine stellt sich der Bruttopreis auf 2,40 Franken. Die Differenz reicht völlig aus, um den Lohn für das Fertigmachen der Ränder, das Masseschlagen, die Betriebskraft, die Unterhaltung und die Amortisation des Ankaufspreises der Maschinen zu decken. Aber der wesentlichste Vortheil ist die vollkommen identische Beschaffenheit der auf solche Weise hergestellten Teller, und dadurch der Wegfall aller der Verluste, welche in so bedeutendem Maße gerade bei der Tellerfabrikation durch Unregelmäßigkeit der Arbeit bisher überall entstanden sind. Dies hat schon eine Anzahl der besten französischen Fabrikanten veranlaßt, die Faure'schen Maschinen bei sich einzuführen u. a. Gibus und Redon, Haviland und Comp., Ardant und Bourdeau in Limoges; Hache und Pepin, Lehalleur fils, F. Haviland in Vierzon; Pillivuyt und Comp. in Mehun; Vieillard und Comp. in Bordeaux.

Dueber's Uhrgehäuse mit Schlüssel.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [b/2].

Um das Verlegen oder Verlieren der Uhrschlüssel möglichst zu vermeiden und dadurch theilweise den Vortheil der Remontoiruhren ohne größere Herstellungskosten zu erzielen, hat Dueber (Scientific American, September 1876 S. 150) den Uhrschlüssel im Bügel eingesetzt und durch Bajonettverschluß gegen Herausfallen gesichert; die Einrichtung ist aus Fig. 27 bis 29 leicht zu entnehmen.

In dem Gehäusebügel ist ein Loch mit einem vorspringenden Zäpfchen angebracht, welch letzteres beim Einstecken und Rechtsdrehen des Schlüssels in die ∩-förmige Nuth eingreift und in der letzten Rast durch eine gegen den Schlüssel unten drückende Feder gehalten wird. Durch Niederdrücken und Drehung des Schlüssels nach links kann derselbe zum Aufziehen der Uhr nach alter Weise aus dem Bügel herausgenommen werden.

Digitized by Google

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von J. Hentsch, Hauptmann a. D. in Berlin.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [d/1].

(Fortsetzung von S. 236 dieses Bandes.)

Gewehrsystem Braun-Kost.

Das Braun-Kost'sche Hinterladegewehr, worauf die Fabrik von Pistor und Kost in Schmalkalden ein Patent erhalten hat, ist eine Modification des Peabody-Gewehres und in Figur 30 im Verticallängenschnitt bei geschlossenem und abgeschossenem Gewehr dargestellt. Ebenso wie bei dem Peabody-Gewehre ist auch hier auf das hintere Ende des aus Gußstahl gefertigten, äußerlich achteckigen, 10^{mm} Kaliber, 8 Züge mit einem sehr scharfen Dralle (nämlich 1 Umgang auf 470^{mm},8) besitzenden Laufes eine viereckige, kastenartige, oben und unten offene Hülse A geschraubt, welche zur Aufnahme des Verschlußblockes B dient. Dieselbe reicht indessen nicht so weit nach unten wie bei dem Peabody-Gewehre, entspricht vielmehr derjenigen des Gewehres von Keßler (*1876 221 510), so daß die Schloßtheile nicht allein zwischen den Seitenwänden der Hülse, sondern auch den die Forsetzung bildenden Wänden der Schaftauslassung sich bewegen. Hierdurch ist es wie bei dem Keßler'schen Gewehre ermöglicht, den Schaft aus einem Stücke herzustellen.

Der Verschluß- und Schloßmechanismus besteht aus: der Hülse A, dem Verschlußblocke B mit Pivotbolzen J, dem Schlagbolzen C, dem Bügel D mit Pivotschraube K, der Bügelsicherung E mit der Feder L, dem Schlagstücke F mit Pivotschraube M, der Schlagfeder G, der Sicherungsfeder H, dem Sicherungshebel N, dem Ejector P und dem Abzuge R.

Die Hülse A setzt sich nach hinten in dem Schweiftheile fort, in ihren Seitenwänden befinden sich die horizontalen, correspondirenden Bohrungen für die Pivotschraube J des Verschlußstückes B. An der untern Seite des Schweiftheiles ist ein Schraubengewinde zur Aufnahme der Halteschraube der Sicherungsfeder H und in ihm eine senkrechte, ganz hindurch gehende Auslassung angebracht, in welcher durch eine horizontale Schraube der Sicherungshebel N so befestigt ist, daß er sich in verticaler Richtung drehen kann. Der Verschlußblock B hat im Allgemeinen dieselbe Einrichtung wie derjenige des Peabody-Gewehres, des-

Digitized by Google

gleichen denselben Zweck, dient somit zum Festhalten der Metallpatrone im Laufe und zum Verschließen des letztern. Sein rückwärtiges Ende zeigt insofern eine Abweichung, als die hintere Fläche nicht die Gestalt eines Kreisabschnittes besitzt, sondern eine gerade Fläche bildet. Der Schnitt ist hier so geführt worden, daß er den hintern Theil der cylindrischen, zur Aufnahme der Pivotschraube J bestimmten Bohrung des Verschlußblockes trifft, diese somit nach rückwärts geöffnet ist. Mit dem über dieser Bohrung liegenden Theile a der hintern Fläche legt sich der Verschlußblock bei geschlossenem Gewehre gegen die vordere Fläche des Hülsenschweiftheiles, mit dem untern Theile b bei geöffnetem Gewehre gegen letztere. Ebenso wie bei dem Peabody-Gewehre besitzt der Verschlußblock der Länge nach eine centrale Bohrung für den Schlagbolzen C, deren vordere Oeffnung bei geschlossenem Gewehre in der Richtung der Seelenachse, deren hinterer Theil unter dem Privotbolzen liegt. Dieselbe ist den größten Theil ihrer Länge nach conisch geformt, erweitert sich absatzartig nach hinten behufs Aufnahme des Schlagbolzenkopfes d, und ist in der untern Wand dieses Theiles der Bohrung eine nach unten ganz hindurch gehende, senkrechte Auslassung angebracht, welche zur Aufnahme des Schlagstückes F dient und diesem den erforderlichen Raum zur Bewegung verleiht. Endlich ist an der untern Seite des Verschlußblockes B ebenso wie bei dem Peabody-Gewehre ein Haken f angebracht, in welchen ebenso wie bei letzterer Waffe der zum Bewegen des Verschlußstückes B bestimmte Hebel D eingreift, gegen dessen untere Fläche außerdem aber bei geschlossenem Gewehre ein Ansatz des letztern Hebels tritt, wodurch der Verschlußblock in seiner Lage erhalten wird.

Der Schlagbolzen C besitzt in seiner größern Länge conische, nach vorn sich verjüngende Gestalt und an seinem hintern Ende einen stärkern Kopf d, welcher nach vorn absatzartig in den conischen Theil übergeht, wodurch sein Vorschnellen begrenzt wird. Dieser Kopf ist mit einer senkrechten Auslassung versehen, in welche ein Ansatz g des Schlagstückes F tritt. Durch diese Einrichtung wird die Bewegung von F auf den Schlagbolzen C übertragen und muß letzterer somit die Vor- und Rückwärtsbewegung des erstern mitmachen.

Der Ejector P entspricht demjenigen des Peabody-Gewehres und hat dieselbe Function. Er besteht aus zwei unter spitzem Winkel zusammenstoßenden Armen, von denen der nach oben gerichtete in entsprechende Auslassungen der hintern Lauffläche tritt, am äußersten Ende sich gabelförmig spaltet und die Patronenhülse zu beiden Seiten in Höhe der Seelenachse vor ihrem Bodenwulste erfaßt. Der nach hinten gerichtete, annähernd horizontale Lage bei geschlossenem Gewehre annehmende

Digitized by Google

Arm ist am hintern Ende nach oben geschweift, und trifft ihn bei dem Oeffnen des Gewehres das Verschlußstück, drückt ihn nieder und zwingt den Ejector P zu einer Drehung um seine Pivotschraube. Der Ejector ist mittels letzterer Schraube zwischen zwei senkrechten, nach oben gerichteten Backen des Abzugsbleches befestigt. Desgleichen finden noch der Bügel D, die Bügelsicherung E mit Feder L, das Schlagstück F mit Feder G und der Abzug R an dem an der untern Schaftseite befindlichen Abzugsbleche ihre Befestigung.

Der als Abzugsbügel und als Hebel zum Bewegen des Verschlußstückes und zum Festhalten desselben in gehobener Lage bei dem Schusse dienende Bügel ist mittels einer starken Schraube K in einer Auslassung des Abzugsbleches so befestigt, daß er sich in verticaler Richtung drehen kann. An seinem hintern Ende befindet sich eine nach hinten vorspringende Nase h, die in eine entsprechende Auslassung ihrer Sicherung E einspringt und den Bügel in der Stellung, welche er bei geschlossenem Gewehre einnimmt, festhält. An dem vordern Ende besitzt der Bügel einen nach oben gerichteten, über der Pivotschraube liegenden und in den Schloßkasten hinein reichenden Ansatz. Dieser ist auf seiner obern Fläche wiederum mit zwei nach oben gerichteten, nasenförmigen Ansätzen versehen, von denen der vordere i die Function des Bügelarmes bei dem Peabody-Gewehre versieht, in den untern Haken f des Verschlußstückes B eintritt und zum Bewegen des letztern dient. Der hintere Ansatz k legt sich bei geschlossenem Gewehre unter die untere Fläche des Verschlußstückhakens f und hält den Verschlußblock B in seiner Lage bei geschlossenem Gewehre fest.

Das Schlagstück F ist ebenfalls mittels einer horizontalen Schraube in dem Abzugsbleche so befestigt, daß es sich in verticaler Richtung drehen kann. Dasselbe besteht aus einer Platte mit ebenen, senkrechten Seitenflächen. Die nach vorn gerichtete Fläche ist ausgeschweift, und drückt gegen sie bei dem Oeffnen des Gewehres die hintere Fläche des untern Verschlußstückhakens f, wodurch das Schlagstück F zu einer Drehung nach rückwärts gezwungen und dadurch gespannt wird. Auf seiner obern Fläche befindet sich ein Ansatz g, welcher in die oben angegebene Auslassung des Schlagbolzenkopfes d tritt und letztern zu einer Vor- und Rückwärtsbewegung veranlaßt. Hinter ihm befindet sich eine Rast l, in welche der nach unten gerichtete Haken der Sicherungsfeder G eintritt. An der hintern Fläche ist eine Auslassung m angebracht, in die sich der nach vorn gerichtete, obere Arm der Schlagfeder G legt, welcher nach oben federt und das Schlagstück nach vorn zu schleudern strebt. An der untern Seite befindet sich endlich ein nach hinten gerichteter

Digitized by Google

Absatz n, gegen welchen die nach vorn gerichtete Nase des Abzuges R sich legt, wodurch das Schlagstück F in gespanntem Zustande erhalten wird.

Die Sicherung E des Bügels D ist in dem Abzugsbleche mittels einer quer hindurch gehenden, horizontalen Schraube befestigt, steht nach unten hervor, und dient dieser Theil als Griff zur Handhabung. In der vordern Fläche des letztern befindet sich eine Auslassung, in welche der hintere nasenförmige Ansatz h des Bügels D tritt, sobald das Gewehr geschlossen ist. In dieser Stellung wird die Sicherung E durch die Sicherungsfeder L erhalten, welche von oben auf ihr hinter der Pivotschraube befindliches Ende und damit den Griff stets nach vorn drückt.

Die Sicherungsfeder L wird durch eine, ihr nach vorn gerichtetes Ende durchdringende, in dem Abzugsbleche ihr Muttergewinde habende Schraube auf letzterm so befestigt, daß ihr nach hinten weisendes Ende nach unten federn kann.

Die Schlagfeder G ist eine zweiarmige, mittels eines Hakens p des Abzugsbleches auf letzterm befestigte Feder. Ihr oberer Arm federt nach oben und dient speciell als Schlagfeder; der untere Arm federt nach unten und legt sich auf die obere Fläche des Abzuges hinter dessen Pivotschraube, drückt somit dessen vordern Theil hoch, hält ihn in der Rast n des Schlagstückes F fest und dient also als Abzugsfeder.

Die zur Herstellung der Ruhstellung des Gewehres dienende Sicherung besteht aus einem federnden, wie oben angegeben, an der untern Seite des Hülsenschweiftheiles angebrachten Stahlstäbchen H, welches an seinem vordern Ende einen nach unten gerichteten, vorn abgerundeten Haken besitzt. Dieser tritt in die Rast l des Schlagstückes E, wodurch letzteres in seiner Spannstellung fixirt wird.

Der Sicherungshebel N ist, wie oben erwähnt, mittels einer Schraube in der verticalen Auslassung des Hülsenschweiftheiles so befestigt, daß er sich in verticaler Richtung drehen kann. Mit seinem untern Ende legt er sich auf die obere Fläche der Sicherungsfeder H, mit seinem Griffe steht er nach oben aus dem Schweiftheile hervor, so daß der Schütze auf ihn einzuwirken vermag. Wird der Griff nach vorn bewegt, so drückt der untere Theil des Hebels die Sicherungsfeder nieder und fixirt ihren Haken in der Rast l des Schlagstückes.

Was nun das Zusammenwirken der Schloß- und Verschlußtheile betrifft, so nehmen dieselben bei geschlossenem und abgeschossenem Gewehre folgende Stellung zu einander ein:

Der Verschlußblock B verschließt mit seiner vordern Fläche die hintere Lauföffnung und hält die Patrone im Laufe fest. Er selbst wird durch den hintern Ansatz k des vordern Abzugsbügelansatzes, der Abzugsbügel

Digitized by Google

durch den Hebel D in dieser Stellung erhalten. Der Schlagbolzen C steht etwas über die vordere Fläche des Verschlußstückes hervor, das Schlagstück F liegt mit seiner vordern Fläche an der hintern Seite des Verschlußstückhakens f, die Schlagfeder G ist abgespannt, der Abzug R aus der Rast des Schlagstückes getreten und der Sicherungshebel N nach hinten niedergelegt.

Soll das Gewehr geladen werden, so wird der Griff der Bügelsicherung E gegen den Schaft gedrückt, wodurch der Ansatz h des Bügels D frei wird. Letzterer kann nun niedergelegt werden. Hierbei dreht er sich um seine Pivotschraube K, sein über dieser liegender Theil wird zu einer Bewegung nach rückwärts veranlaßt, sein hinterer Ansatz k verläßt die untere Fläche des Verschlußstückhakens f, der vordere Ansatz i legt sich in letztern und zwingt dadurch das Verschlußstück B zu einer Drehung um seine Pivotschraube J und zum Niedergehen. Hierbei trifft sein vorderes Ende den horizontalen Arm des Ejectors P, dreht letztern um seine Pivotschraube, und wirft der nach oben gerichtete Arm die Patronenhülse aus dem Laufe heraus, sobald die hintere Oeffnung freigelegt ist. Bei dem Niedergehen des Verschlußstückes B bewegt sich der Haken f nach rückwärts, seine hintere Fläche drückt gegen das Schlagstück E, veranlaßt dieses zu einer Drehung nach hinten und zwar so weit, daß die Abzugsnase in ihre Rast n einspringt, wobei die Schlagfeder G gespannt wird. Zugleich hat aber auch der obere Ansatz g des Schlagstückes F den Schlagbolzen C zurückgezogen, und ist dessen Spitze hinter die vordere Fläche des Verschlußstückes zurückgetreten.

Nachdem nunmehr die Patrone eingebracht ist, wird der Abzugsbügel D so weit gehoben, daß sein hinterer Ansatz h in die Auslassung des Hebels E einspringt und er dadurch in seiner Lage fixirt ist. Der Ansatz k seines vordern Theiles tritt alsdann unter die untere Fläche des Verschlußstückhakens f und hebt das Verschlußstück B so weit, daß die hintere Lauföffnung geschlossen wird. Hierbei entfernt sich die hintere Fläche des Hakens f von der vordern des Schlagstückes F; dieses verharrt mit dem Schlagbolzen, durch den Abzug hierzu veranlaßt, in seiner Lage. Wird nunmehr durch einen Druck gegen den Abzug R dieser aus der Rast n des Schlagstückes gehoben, so schleudert die Schlagfeder G letzteres mit dem Schlagbolzen vor und erfolgt die Entzündung der Patrone.

Soll das Gewehr in Ruhe gesetzt werden, so drückt man bei gespanntem Gewehre den Sicherungshebel N mittels seines Griffes vor, wodurch sein unteres Ende zurücktritt, sich gegen die obere Fläche der Sicherungsfeder H legt, diese nieder und ihren Haken in die Rast l des

Digitized by Google

Schlagstückes F drückt. Diese Sicherung ist indessen sehr mangelhaft, da der geringste Stoß den Sicherungshebel zu einer Drehung nach hinten und dadurch die Feder H zum Verlassen der Rast l veranlassen, die Ruhestellung somit aufheben kann.

Das Laden des Gewehres erfordert somit nur zwei Griffe, nämlich 1) Niederlegen des Bügels, 2) Heben des Bügels. Ersterer Griff ist indessen nicht ganz leicht auszuführen, da dabei zugleich der Bügelsicherungsgriff E gegen den Schaft gedrückt werden muß, um den Bügel D frei zu machen.

Außer der mangelhaften Ruhestellung ist als Uebelstand der Waffe zu betrachten, daß das Auseinandernehmen und Zusammensetzen des Verschluß- und Schloßmechanismus das Lösen einer großen Anzahl von Schrauben, also die Anwendung eines besondern Instrumentes erforderlich macht. Dagegen besteht ein besonderer Vorzug der Waffe darin, daß der Schaft aus einem Stücke gefertigt ist und die einzelnen Schloßtheile massiv, einfach und widerstandsfähig sind.

In allerneuester Zeit sind von demselben Constructeur zwei noch nicht veröffentlichte Constructionen aufgestellt, welche sich durch sehr große Einfachheit und Solidität auszeichnen sollen.

(Fortsetzung folgt.)

Ringel's horizontale Verkokungsöfen.[1]

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [a.b/3].

Einem in der Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1876 S. 320 enthaltenen Berichte von A. M. Balling in Przibram entlehnen wir Beschreibung und Abbildungen Fig. 31 bis 34 der einen wesentlichen Fortschritt in der Steinkohlenverkokung bezeichnenden horizontalen Kokesöfen des Betriebsdirectors Ringel. Es sind bei diesen Oefen zwar alle andern Erfahrungen und Verbesserungen benützt worden, die Art der Gasführung aber ist durchaus neu, nicht nur hinsichtlich des von den Gasen zurückzulegenden Weges selbst, sondern vornehmlich deshalb, weil alle Gase einen und denselben Weg zurücklegen müssen und somit sämmtlich zur Heizung der Gesammtoberfläche des Ofens dienen.

Die Gase treten aus den $6^m,3$ langen, $1^m,8$ hohen und $0^m,4$ breiten Verkokungskammern a durch die in der Richtung nach A hin immer

[1] Vgl. auch Balling 1872 **203** 272. Hackney *1875 **218** 430.

Digitized by Google

schmäler werdenden Oeffnungen b, b in den 0m,16 breiten und 0m,32 hohen Sammelcanal c, wo sie mit der durch die senkrechten Canäle d angesogenen atmosphärischen Luft sich mischen, und von wo aus sie durch die mittels eines Schiebers verschließbare Oeffnung A in den 0m,16 breiten, 1m,16 hohen und 6m langen, in den Zwischenwänden der einzelnen Kammern ausgesparten Canal e gelangen. Dieser Canal e ist durch zwei schräg gerichtete Querwände f, von denen die eine von der Decke aus um 0m,75 herab-, die andere von der Sohle aus um die gleiche Höhe hinaufreicht[2], in drei verschieden große Fächer derartig getheilt worden, daß die Gase durch die verbleibenden, 0m,42 hohen Durchlässe in ∞-förmiger Windung nach den 0m,16 breiten Abzugsöffnungen g und h gelangen, von denen erstere 0m,32, letztere 0m,16 lang und durch einen Schieber verschließbar ist. Durch g und h treten die Gase in den Canal i und von hier aus durch K in die unter den Sohlen der Kammern entlang geführten Canäle k, um schließlich durch die mit einem Schieber regulirbare Oeffnung l in den gemeinschaftlichen, nach dem Schornstein führenden Fuchs m zu gelangen.

Die weiter vorn bereits erwähnten, durch Schieber verschließbaren Luftzuführungscanäle d, d sind derartig angeordnet, daß der über A befindliche einen Durchmesser von 0m,13 hat, die übrigen dagegen nur 0m,08 weit sind und alle vier die in der Abbildung eingeschriebenen Entfernungen haben.

Der Gascanal e zeigt, wie aus Fig. 31 und 32 ersichtlich, eine künstliche Vergrößerung der Oberfläche seiner Seitenwände, welche durch Anbringung der unter einander versetzten Kragsteine n, n erzielt worden ist. Diese Steine bilden gewissermaßen einen Wärmesammler, an dessen hoher Glut die nach erfolgter Beschickung rasch entwickelten, mit etwas atmosphärischer Luft gemischten Verkokungsgase sich sofort entzünden. Zu gleichem Zwecke und in ähnlicher Weise sind in den Sohlcanälen k unter den Kammern ähnliche Steine n, n von 0m,16 Höhe in 0m,32 Entfernung angebracht worden, welche die Gase zwingen, dicht unter dem Bodenstein der Kammern entlang zu streichen.

Die Beschickung der Kammern erfolgt durch je zwei Fülllöffnungen

---

[2] Ursprünglich hatten die Querwände f die in Figur 31 punktirt angegebene senkrechte Stellung; nach längerm Betriebe zeigte sich indeß, daß an denjenigen Stellen ober- und bezieh. unterhalb dieser beiden Querwände, wo die Gase aus dem einen Fache in das andere übertreten, eine nach und nach den Zug hemmende Graphitablagerung erfolgt war. Gleichzeitig wurde in den rechtwinkligen Ecken, welche die Querwände mit der Decke, bezieh. der Sohle des Canals e bilden, eine Stagnation der Gase beobachtet, welche der gleichmäßigen Beheizung der Seitenwände des Canals hinderlich war. Beide Uebelstände sind durch Anlage der Querwände nach der in Figur 31 angegebenen Richtung vollständig beseitigt worden.

Digitized by Google

o, o, deren jede $2^m,1$ vom Ende des Ofens entfernt liegt. Das Gewicht einer jeden Charge beläuft sich auf 2800^k Steinkohlen, die Brenndauer auf durchschnittlich 22 Stunden.

Die Armatur der Oefen besteht aus gußeisernen, durch Rippen verstärkten und vor den Mittelwänden stehenden Platten, welche sowohl die Thüren T tragen, als auch gleichzeitig als Ankerplatten dienen. Die in den Platten befindlichen Oeffnungen p dienen zur Luftzuführung, die Oeffnungen r zur Regulirung der Schieber A und l.

Hinsichtlich der Betriebsergebnisse ist folgendes zu bemerken. Die Verbrennung und Wärmeabgabe in diesen Ringel'schen Oefen ist sehr vollkommen, so daß der Fuchs m nur eine sehr schwache Glut zeigt, während in den Gascanälen die hellste, in den Kammern selbst aber nur dunkle Rothglut herrscht. Als ein wesentlicher Fortschritt in der Kokesbereitung ist der Umstand zu bezeichnen, daß in den Ringel'schen Oefen die Kokes nicht in eine Spitze auslaufend, sondern blockförmig erzeugt werden, wodurch der Abfall an Kleinkoke (sonst meist aus den abgebrochenen Spitzen der Kokestücke bestehend) und Lösche auf 4 bis 5 Proc. herabgebracht worden ist. Die Veraschung der auf der Oberfläche der Beschickung befindlichen Kohlen ist fast gleich Null, weil die Verkokungsgase sich selbst in den Sammelcanal c hinauspressen müssen, woselbst ihr Volum durch die hinzu tretende atmosphärische Luft vergrößert, ihre Bewegung gehemmt und dadurch ein Rückstau veranlaßt wird, in Folge dessen fast keine atmosphärische Luft in den Ofen gelangen kann.

Die Ausbeute in den Ringel'schen Oefen ist sehr bedeutend, denn es wird stets so viel verkäufliches Product erzielt, als eine angestellte Tiegelprobe an Koke ergibt.

Schließlich mag noch erwähnt sein, daß Ringel stets ein entsprechendes Gemisch von schwach backender Miröschauer Kohle mit solcher von Littitz, welche die bestbackende Böhmens ist, verarbeitet und dadurch eine feste, tragfähige Koke erzielt. L. R.

Die continuirliche Etagenwanne zum Glasschmelzen in ihrer principiellen Begründung und Einrichtung; von J. Platenka in Göding.

Mit Abbildungen auf Taf. VII [a.b/3].

Das Schmelzen des Glases erfolgt hauptsächlich von der Oberfläche aus, weil die obere Lage des Glassatzes dem Angriff der Schmelzhitze

Digitized by Google

am directesten ausgesetzt ist. Die Praxis lehrt deutlich, daß das Hinderniß, welches die geschmolzene Schicht der Oberfläche dem directen Angriff auf die tiefer liegenden Schichten entgegensetzt, schon hinreicht, um die Schmelzung dieser letztern wesentlich zu verzögern. Je tiefer die Schichten des Glassatzes also liegen, desto später gelangen sie zur Schmelzung. Daraus folgt, daß dasselbe Quantum Glassatz eher geschmolzen sein wird, wenn man dasselbe nach einander in dünnen Schichten einlegt, von denen man eine jede schmelzen läßt, ehe man eine neue einträgt, als wenn das ganze Quantum in dicker Lage auf einmal der Schmelzung ausgesetzt wird, oder allgemein ausgedrückt: Der Glassatz wird um so schneller schmelzen, je größer die der Hitze exponirte Oberfläche desselben ist. — Die Schmelzzeit ist eine Function der Oberflächendimensionen.

Es ist also von wesentlichem Vortheil, den Glassatz nicht in jener bei Hafen üblichen Weise in dicken Lagen der Schmelzung auszusetzen, sondern vielmehr in breiten und seichten Schichten. Da außerdem die Schnelligkeit des Schmelzens den größten Einfluß auf Schönheit und Herstellungskosten des Glases übt, so war es naheliegend, diesen factischen Verhältnissen einen Ausdruck durch die Form des Schmelzgefäßes zu geben; man suchte die tiefen Hafen durch eine seichte Wanne zu ersetzen. Da man aber das Verhalten der Thonwände dieser Wannen bei einer längern Benützung nicht hinreichend in Rechnung gezogen und keine Vorsorge für eine mögliche Erneuerung der leidenden Theile genommen hatte, so blieb die Anwendung der Wanne beschränkt und war überhaupt nur für geringere Glassorten zulässig.

Selbst der beste feuerfeste Thon gibt keine Schmelzgefäße, die nicht zusammenbrennen und schwinden, und welche nicht durch die Einwirkung der Basen des Glassatzes (Alkalien, Kalkerde und Metalloxyde) stark angegriffen werden. Besonders durch diesen letztern Umstand unterliegt das Schmelzgefäß der allmäligen Abnützung bis zu seiner gänzlichen Vernichtung und das darin schmelzende Glas der Verunreinigung. Erfahrungsmäßig ist die Dauer eines Hafens, je nach der Güte des zu seiner Herstellung benützten Thones und je nachdem mit kohlensauren oder schwefelsauren Flußmitteln darin geschmolzen wird, 6 bis 8 Wochen. Nach dieser Zeit ist seine Abnützung soweit vorgeschritten, daß es nicht rathsam ist, ihn länger zu verwenden, auch wenn er sonst noch keine Defecte zeigt.

Um der erwähnten vernichtenden Einwirkung der schmelzenden Flußmittel entgegen zu arbeiten, wird das Thongefäß bekanntlich vor dem Eintragen des Glassatzes mit fertigem Glase ausgeschmiert (das sogen. Einglasen). Aber auch dieses Schutzmittel für die Thonmasse ist nicht

Digitized by Google

absolut wirksam, und namentlich lehrt die Erfahrung, daß der Angriff noch weniger abgeschwächt wird, wenn während der Lösung der Flußmittel eine Verkühlung des Ofens oder des Schmelzgefäßes erfolgt. Gefäß und Glas werden dann gleichzeitig verdorben. Das Schmelzgefäß ist um so weniger schädlichen Einflüssen ausgesetzt, in je gleichmäßigerer Hitze dasselbe in den Grenzen seiner Feuerbeständigkeit erhalten wird.

Ist es nun schon nöthig, die Poren der verhältnißmäßig dichten Thonflächen vor dem schädlichen Einfluß der Flußmittel zu schützen, so ist es doch gewiß geboten, auch jede Veranlassung zu vermeiden, die eine Zerreißung dieser dichten Schichten herbei zu führen geeignet ist. Eine einseitige Erhitzung neben anderseitiger Kühlung erträgt ein Schmelzgefäß ohne Schädigung seiner Dichtigkeit nicht. Es bleibt eben nichts weiter übrig, als die Schmelzgefäße allseitig mit Hitze zu umgeben und daneben eine Auswechslung derselben zu ermöglichen, wenn die unvermeidliche Abnützung dies nöthig macht.

Diese Hauptbedingungen blieben bei den bisher gebauten Schmelzwannen ganz außer Acht. Sie wurden von Thonsteinen hergestellt, aber der gebotenen allseitig gleichmäßigen Erhitzung entgegen auf der Außenseite mit Luft gekühlt. Die Absicht, durch diese Abkühlung von außen auf der Innenseite eine Schutzdecke von erstarrtem Glase herzustellen, hat neben der Gefahr für die Cohäsion der Thonwandung etwas Widersprechendes in sich selbst. Abgesehen davon, daß durch die starke Kühlung doch jedenfalls ein bedeutender Theil der erzeugten Hitze ungenützt entführt wird, ist es nicht denkbar, daß so nahe neben einander in höchster Schmelzhitze flüssiges und durch Abkühlung erstarrtes Glas wirklich vorhanden sind. Die innere Erhitzung berührt die Thonwand sicher noch stark genug, um ein Zusammenbrennen der Innenseite zu bewirken, welchem die Kühlung der Außenseite in der Dicke der Wandung einen Widerstand entgegensetzt. Die Folge davon muß also eine Zerreißung der Innenseite der Schmelzwanne sein.

Ueberhaupt ist es nicht gerathen, die Dauer des Schmelzgefäßes über eine gewisse Zeit auszudehnen, da durch seine allmälige Auflösung selbst bei größter Vorsicht zuletzt das sogen. Ringlichwerden und andere Verschlechterungen des Glases zum Vorschein kommen. Die 6 bis 8fache Dauer der eigentlichen Schmelzwanne gegenüber dem Hafen wäre also kein Vortheil, sondern eher eine Schädigung des Glasschmelzprocesses.

Bei einer zu diesem Zwecke in Betrieb gesetzten Wanne habe ich beobachtet, daß der Angriff des Glases auf das Schmelzgefäß nur im Verlauf des Schmelzens durch die früher in Lösung kommenden Flußmittel bewirkt wird, während nach erfolgter Verbindung derselben mit

Digitized by Google

der Kieselsäure das fertige Glas (selbst ein weicheres, mit Flußmittel übersetztes) sich nicht nur in dieser Richtung fast unschädlich verhält, sondern selbst bei einer Kühlung das Thongefäß nicht wesentlich alterirt.

Diese Beobachtung, sowie das bekannte Verhalten der beiderseitig gleichmäßig erhitzten Hafen haben mich dahin geführt, der Wannenschmelze eine solche Einrichtung zu geben, daß für den Theil der Wanne, welcher den Schmelzsatz aufnimmt, worin also die Lösung der Flußmittel und deren Verbindung mit der Kieselsäure vor sich geht, Schutzgefäße geschaffen werden, die gleich den Hafen eine zeitweise Auswechslung erlauben. Daraus hat sich dann die Construction meiner Etagenwanne ergeben, welche die sämmtlichen besprochenen Vorgänge in Rechnung zieht, und deren Beschreibung ich hier nun folgen lasse.

Aus den Abbildungen in Fig. 3 bis 5 (Horizontal-, Längen- und Querschnitt) geht hervor, daß die Etagenwanne eine Doppelwanne ist, eine kleinere im Innern einer größern. Die kleinere Wanne a b c d ist der Schmelzraum. Die größere Wanne zerfällt in den den Schmelzraum umgebenden Läuterungsraum k e f l und in den daran stoßenden Arbeitsraum k l g h.

Mit dieser Anordnung wird bezweckt, den Schmelzraum in die Mitte, also in die größte Hitze, Läuterungs- und Arbeitsraum um diesen herum in die mäßigere Wärme zu legen, um damit die günstigsten Bedingungen für das Schmelzen und Läutern herzustellen und zugleich den Eigenschaften des Thones bei den resp. Umfassungen zu entsprechen. Aus gleichen Beweggründen umschließt die Kappe A B den Schmelz- und Läuterungsraum, während die Kappe B C den Arbeitsraum überdeckt, wo eine geringere Temperatur nöthig ist. Durch diese Trennung ist zugleich der Arbeitsraum gegen die Dämpfe geschützt, welche während der Schmelzung entwickelt werden, und die Möglichkeit, mittels des regulirbaren Feuercanals y die Hitze für den Arbeitsraum in geforderter Höhe von den Hauptsteven des Feuers bei x, x abzuzweigen.

Am Boden der Schmelzwanne sind in den Wandungen Auslauföffnungen r und s angebracht, wodurch dieselbe mit der Läuterungswanne communicirt. Aehnliche Oeffnungen sind im Läuterungsraum in den Stöckeln o, m, k, q, n, l am Boden der Wanne. Diese Stöckeln dienen hauptsächlich zur Verstärkung des Baues, schreiben aber zugleich dem sich läuternden Glase den Weg vor, auf welchem das reinste immer von Raum zu Raum durch die erwähnten Oeffnungen am Boden abfließt, bis es endlich vollkommen blank zum Arbeitsraum gelangt.

In den Schmelzraum werden zur ausschließlichen Aufnahme des Glassatzes die Schutzrahmen t eingesetzt; sie ruhen auf 8^{cm} hohen Unter-

Digitized by Google

lagen. Die Rahmen im Arbeitsraum v, die etwas tiefer sind, ruhen auf Unterlagen von nur 4cm Höhe und haben den Zweck, das rein in den Arbeitsraum gelangende Glas zu zwingen, von unten an den Arbeitsstellen aufzusteigen. Beide Arten Rahmen sind also für das Tiefersinken durch die Unterlagen beschränkt, während ihnen nach oben freie Bewegung gestattet ist.

Der Schmelzraum ist für je zwei Rahmen mit einer Einlegeöffnung A zum Einlegen des Glassatzes versehen. Jede dieser Oeffnungen läßt sich aber zugleich durch Herausnehmen der Seitenstöcke 1 und 2 so viel erweitern, daß dadurch die Rahmen ausgewechselt werden können. Ebensolche Oeffnungen hat der Arbeitsraum. Sie dienen dort zum Ausarbeiten des Glases und zugleich zur Auswechslung der Rahmen. Ihre Anzahl richtet sich nach dem Bedürfniß, ob für die beabsichtigte Production mehr oder weniger Arbeitsstellen nöthig sind.

Durch Fortsetzung der Abtheilungsstöckel p und i können in diesem Ofen auch zweierlei Gattungen Glas zu gleicher Zeit erzeugt werden. Bei der damit erzielten Trennung des Läuterungs- und Arbeitsraumes in zwei gesonderte Theile strömen die zwei Glassorten dann durch die Oeffnungen r und s nach verschiedenen Seiten ab, ohne auf ihrem Wege mit einander in Berührung zu kommen.

Auf den Wandungen der Wanne sind Ringe w angebracht, um etwaige Schlüre von der Kappe aufzufangen und dieselbe nach außen abzuführen.

Soll nun der auf obige Weise hergestellte Ofen in Betrieb gesetzt werden, so wird er zuerst, ganz wie die Hafen, eingeglast, indem man Glasbrocken darin schmilzt und mit dem Glase die betreffenden Flächen schmiert. Nachdem der Ueberschuß an Glas für diese Arbeit entfernt ist, wird sodann soviel Bruchglas eingelegt, daß das davon geschmolzene Glas 5cm hoch an den Schutzrahmen hinaufreicht, worauf mit dem Einlegen des Glassatzes in 10cm hohen Schichten begonnen werden kann.

Es ist ersichtlich, daß bei dieser Einrichtung der eingelegte Glassatz durch die Schutzrahmen und den untern Abschluß derselben aus reinem Glase von den übrigen Theilen des Ofens vollkommen getrennt ist. Ist er an dieser Stelle geschmolzen, so sinkt das gebildete Glas durch sein Gewicht hinab und wird durch das allmälige Abarbeiten im Arbeitsraum genöthigt, von dort aus seinen Weg durch den Läuterungsraum zum Arbeitsraum einzuschlagen. Bei diesem Vorgange befinden sich die Schutzrahmen in ganz ähnlichen Verhältnissen, wie früher die Hafen. Gleichmäßig von Hitze umgeben und frei in ihrer Bewegung können sie zusammenbrennen und schwinden, ohne irgendwie gehindert zu sein.

Digitized by Google

Da auch der starke Druck von innen, welchen die Hafen durch die Glasmasse erleiden, bei den Schutzrahmen fortfällt, so sind sie sogar in einer noch viel günstigern Lage als jene. Das fertig gebildete Glas kommt nun zunächst mit den Wandungen der Schmelzwanne in Berührung, welche den Angriffen des Glases nicht mehr ausgesetzt ist, weil eben das Stadium der eigentlichen Schmelzung, das für den Thon so gefährlich ist, dort schon überschritten ist. Es bleibt aber noch übrig zu untersuchen, wie weit die Widerstandsfähigkeit der Wanne unter diesen Umständen geht. Es ist schon an sich klar, daß die Wandungen der Wanne, da sie von dem fertigen Glase vollständig gedeckt sind, viel weniger der Hitze exponirt sind als die Schutzrahmen. Man wird also schon bei der Zusammensetzung der Thonmasse diesen günstigen Umstand in Rechnung ziehen können. Dennoch wird durch die Hitze des Glases selbst ein Zusammenbrennen des Thones nicht zu vermeiden sein. Eine solide Verankerung ist deshalb vorgesehen, um mit Hilfe der Stöckel die Wanne von außen nach innen zusammenzupressen. Nehmen wir trotzdem an, daß in den Wandungen ein Sprung erfolgt sei und sehen wir zu, wie die Verhältnisse bei einer solchen Gefahr liegen. Es ist dafür nöthig, auf den Verlauf des ganzen Vorganges näher einzugehen.

Wie schon erwähnt, lagert sich das reinste Glas an den tiefsten Stellen ab. Ein solches Glas hat bekanntlich auch eine viel größere Fähigkeit, weiter zu fließen als unreines Glas. Da nun an den Arbeitsstellen für das von oben abgearbeitete Glas durch die Einrichtung der Rahmen daselbst ein Nachfließen nur von unten erfolgen kann, so entsteht eine langsame Strömung am Boden der Wanne, während in allen übrigen Theilen derselben bei dem allseitigen gleichen Druck Ruhe, der sogen. todte Punkt, herrscht. Nehmen wir nun an, daß ein Springen der Wandung eintrete, z. B. an der gefährlichsten Stelle, an der Arbeitsraumseite (wie natürlich von oben nach unten), so kann außer dem Glase, das etwa den Spalt füllt, ein Weiterströmen nicht stattfinden, weil kein Anlaß dazu vorhanden ist, denn das Glas dahinter befindet sich in der Ruhe auf dem todten Punkt. Dasselbe gilt noch mehr für alle Sprünge der andern Wannentheile; sie bleiben ohne allen Nachtheil für den ganzen Verlauf.

Nach dem Obigen wird es klar sein, daß die principiellen Grundlagen der Etagenwanne derartig sind, daß, wie in den Hafen, die Erzeugung jeder, auch der feinsten Glassorte darin zulässig ist. Die ganze Combination ist sehr einfach, bedarf also geringer Kosten zu ihrer Ausführung. Hand in Hand damit geht ein verhältnißmäßig kleiner Verbrauch an Brennmaterial. Diese Oefen bieten also eine bedeutende Ver-

Digitized by Google

ringerung der Anlage sowie Betriebskosten und sind leichter zu unterhalten als andere Einrichtungen zum Glasschmelzen. Alle diese Vortheile treten bei kleinerm Betriebe ebenso hervor wie bei Massenproductionen; die Construction der Etagenwanne ist also überall gleich empfehlenswerth.

Daß die Schnelligkeit des Schmelzens für die Herstellungskosten des Glases großen Vortheil bringt, ist bekannt genug; aber auch die Qualität des Glases gewinnt bei schneller Schmelzung, weil dann weniger Gelegenheit für seine Verringerung gegeben ist als bei längerer Schmelzdauer. Außerdem ist es nicht zu unterschätzen, daß dann auch die Verflüchtigung der Alkalien geringer ist als sonst, also auch die nachtheilige Wirkung dieser Verflüchtigung auf die Ofentheile sich wesentlich vermindert.

Um nochmals das Rationelle der ganzen Combination deutlich in die Augen springen zu lassen, möge hier eine Wiederholung einiger wesentlicher Punkte folgen, sowie eine Erörterung der verschiedenen damit erreichten Vortheile. — Zunächst ist also durch die geringe Dicke jeder aufgegebenen Satzschicht von nur 10^{cm} gegenüber der sonst üblichen Dicke von 30^{cm} eine so große Berührungsfläche des Satzes mit der Schmelzhitze im Verhältniß zu seinem Volum gegeben, daß die Schmelzung in meiner Etagenwanne schneller erfolgt als bei irgend einer der bisherigen Einrichtungen. Da ferner der Betrieb continuirlich ist, so fallen alle die Nachtheile und Verluste fort, welche bei der einfachen Wanne und den Hafenöfen mit der Unterbrechung des Processes im Ganzen und dem nothwendigen Wechsel der Temperatur im Einzelnen z. B. beim Abgehenlassen verbunden sind.

Wenn wir beim Abgehenlassen den Zeitverlust für Abkühlung und Wiederwärmen nur auf 4 Stunden anschlagen, so repräsentirt dies schon allein einen Geldverlust, der in Jahresfrist leicht einige Tausend Gulden betragen kann. Ungeachtet bleibt dabei die namhafte Schädigung des Ofens durch solche gewaltsame Temperaturwechsel. Ebenso können Verluste an Glas, welche auch beim vorsichtigsten Betriebe von Hafenöfen nicht zu vermeiden sind, und die ebenfalls jährlich Tausende kosten, bei der Etagenwanne nicht eintreten. Zieht man ferner in Rechnung, daß der Schmelzraum der Etagenwanne bei doppelter Ausbeute mindestens ein Dritttheil kleiner ist als der Hafenofen, der Aufwand an Brennmaterial sich also demgemäß vermindert, so dürfte es einleuchten, daß es kaum ein Ofensystem gibt, das an Zweckmäßigkeit meiner Etagenwanne gleichkäme. Daß beim Betriebe, wie bei allen Oefen mit continuirlichem Gange, eine gleichmäßig geregelte Vertheilung der Arbeit eintritt und

Digitized by Google

demgemäß die Leistungen der Arbeiter sich steigern, ist zwar selbstverständlich, indeß will ich diesen Umstand zu erwähnen nicht unterlassen, weil es ein Vortheil ist, welcher in diesem Falle ebenfalls mit der ganzen Anordnung des Schmelzprocesses zusammenhängt.

Nachdem ich nun hiermit die Principien und die Einrichtung meiner Etagenwanne dargelegt habe, darf ich hoffen, dieselbe bei vorurtheilsfreier Prüfung von den Fachgenossen als einen Fortschritt in der Glasfabrikation anerkannt zu sehen. (Die Glashütte, 1876 S. 253.)

Studien über die Darstellung eines weissen Roheisens für Zehne aus oolitischen Erzen des Grossherzogthums Luxemburg.

J. Wolters, Fabrikationschef auf den Werken der Gesellschaft Providence im Bassin von Charleroi, ist der Verfasser einer längern Abhandlung über die Hohofenverhältnisse bei der Darstellung weißen Roheisens, wie es zum Verpuddeln auf starkes Eisen aus Luxemburger Erzen in jener Gegend dargestellt zu werden pflegt. Seine Mittheilungen beruhen auf concreten Verhältnissen und erscheinen besonders wichtig bezüglich der allgemeinen Verwerthung und Behandlung phosphorhaltiger Eisenerze, die ja leider in einzelnen Bezirken in größerm Maße sich concentriren, als es der Fall mit Qualitätserzen ist, und die deshalb eine hohe ökonomische Bedeutung haben.

Es sollte discutirt werden, wie weit es möglich ist, bei ausschließlicher Verwendung der Minetten in Hohöfen mittlerer Größe, d. h. von 15 bis 16^{m} Schachthöhe und 150 bis 200^{cbm} Inhalt, Schwefel- und Phosphorgehalt der Erze in die Schlacke zu bringen, und in welchem Grade die Möllerung hierzu beitragen kann. Die Untersuchung des Ganges wie der Producte von einem Hohofen ergibt Resultate und Schlüsse, welche sich mit geringer Wandlung auf Hohöfen gleicher Grundlage anwenden lassen, und die wichtiger erscheinen als die schließlich angestrebte Elimination von Phosphor nnd Schwefel.

Elemente der Rechnung.

Vor dem Eintreten in die Discussion gibt Wolters die Grundlagen des Betriebes und die Daten, welche sich auf einen 6tägigen Verlauf desselben gründen.

Digitized by Google

Verhältnisse des Hohofens:

Inneres Volum	152cbm
Höhe	15m
Weite im Kohlensack	5m
Weite in der Gicht	2m,8
Weite in der Düsenzone	1m,30
Inneres Volum pro 1000k in 24 Stdn.	3cbm,24
Koksverbrauch pro 1000k	1191k
Erzgicht	2764k
Koksgicht	1000k
Kalkzuschlag	13k
Gichtgastemperatur	180°
Windtemperatur	188°.

Mittlere Zusammensetzung des Erzgemisches. Eine sorgfältig genommene Möllerprobe ohne Einbeziehung des Kalkzuschlages ergab, der Analyse unterworfen, nachstehende Resultate:

Hygroskopisches Wasser	7,88
Gebundenes „	7,66
Kieselsäure	12,33
Kalk	12,30
Thonerde	5,21
Magnesia	0,95
Eisenoxyd	42,12
Eisenoxydul	1,02
Mangansuperoxyd	0,68 [1]
Schwefeleisen (FeS_2)	0,07
Kohlensäure	8,35
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure	1,22
	99,79.

Der Eisengehalt berechnet sich auf nur 30,32 Proc. und deutet, wie auch Wolters anführt, auf ein ziemlich armes Gemisch; im Allgemeinen rechnet man auf ein höheres Ausbringen der nicht getrockneten Minetten und nimmt im Mittel 33 Proc. an. [2]

Zur Einführung der Kokes in die Rechnung hat Wolters zunächst ein auf Aschen- und auf Schwefelgehalt sich beziehendes Mittel aus mehreren technischen Proben genommen, dann die Analyse der Asche ausgeführt und schließlich aus allen gefundenen Werthen die mittlere Zusammensetzung des Kokes berechnet.

[1] Wolters supponirt das Mangan stets als Mangansuperoxyd in den Erzen, als Manganoxydul in den Kokes und in der Schlacke. Unserer Ansicht nach wäre es richtiger gewesen, das Mangan in derselben Oxydationsstufe auftreten zu lassen wie das Eisen.

[2] Sollten die 33 Proc. nicht Roheisenprocente sein? In diesem Fall würde ein Gehalt von 30,32 Proc. reinmetallischen Eisens der Beschickung nicht zu wenig sein.

Digitized by Google

Die technischen Proben ergaben im Mittel:

Aschengehalt 13,40 Proc.
Schwefel 0,34 „ (wovon 0,24 an Eisen, 0,10 an Calcium gebunden erscheinen.)

Die Analyse der Kokesaschen ergab im Mittel:

Kieselsäure	48,06
Kalk	3,65
Thonerde	29,59
Magnesia	2,00
Eisenoxyd	10,91
Manganoxyd	0,61
Phosphorsäure	0,63
Schwefelsäure	0,64
Differenz (einschließlich der Alkalien)	3,91
	100,00.

Die mittlere Zusammensetzung der Kokes berechnete sich aus den vorhergehenden Angaben, wie folgt:

Hygroskopisches Wasser	5,53	
Kohlenstoff	81,88	
Kieselsäure	6,08	12,59 Proc. Aschenbestandtheile, den obengefundenen 13,40 Proc. der getrockneten Kokes entsprechend.
Kalk	0,29	
Thonerde	3,75	
Magnesia	0,25	
Eisenoxydul	0,74	
Manganoxydul	0,08	
Einfach-Schwefeleisen	0,62	
Schwefelcalcium	0,22	
Phosphorsäure	0,08	
Alkalien	0,48	
	100,00.	

Der eventuelle Gasgehalt der Kokes wurde als zu geringfügig vernachlässigt.

Als Zuschlag wird bei dem bezüglichen Betrieb ein Kalkstein von Landelies angewendet, welcher bei der Analyse die nachstehende Zusammensetzung zeigte:

Kalkcarbonat	92,77
Eisencarbonat	0,56
Magnesiacarbonat	1,18
Mangancarbonat	—
Kalkphosphat	Spuren
Kalksulfat	
Kieselsäure	5,41
Thonerde	Spuren
Organische (kohlige) Substanzen	0,09
	100,01.

Digitized by Google

Die Producte des Hohofenbetriebes anlangend, wurde zunächst die Schlacke untersucht, dann das Eisen, endlich die Hohofengase.

Die Schlacke enthielt:

Kieselsäure	38,64
Kalk	33,55
Thonerde	17,69
Magnesia	2,80
Eisenoxydul	4,56
Manganoxydul	1,05
Schwefelcalcium	0,70
Phosphorsäure	0,50
Differenz einschließlich der Alkalien	0,51
	100,00.

Das Roheisen hatte nachstehende Zusammensetzung:

Eisen	96,01
Graphit	0,47
Gebundener Kohlenstoff	1,28
Schwefel	0,19
Phosphor	1,58
Mangan	0,58
Silicium	0,27
	100,38.

Die Gichtgase zeigten:

Kohlensäure	19,48
Kohlenoxyd	22,83
Stickstoff	57,58
Wasserstoff	0,11
	100,00.

Berechnet man aus dem ökonomisch wichtigen Verhältniß des Kokesverbrauches pro 1000^k Eisen und der Gichtzusammensetzung von

2764^k Erz
13 Kalk und
1000 Kokes

die Erzmenge für die Darstellung von 1000^k Roheisen, so erhält man 3292^k, was ein Ausbringen von 30,38 Proc., also wenig mehr als das weiter oben mitgetheilte Resultat der Analysen, d. h. 30,32 Proc. angibt. Der geringe Unterschied wird wohl daher rühren, daß ein Uebergang des Eisens in die Schlacke stattfindet.

Rechnet man weiter zu obiger Erzmenge den Wassergehalt und den Aschengehalt des Brennstoffes, sowie das Gesammtgewicht des Zuschlages für 1000^k Eisen, so treten zu den vorstehend berechneten 3292^k Erz-

Digitized by Google

material 15^k Zuschlag und $\frac{(12{,}59 + 5{,}53)\ 1191}{100} = 216^k$ Kokesasche und Wasser, zusammen 231^k, und es erfordern also 1000^k Roheisen 3523^k nicht brennbare Materialien.

Die mittlere Zusammensetzung des gesammten Möllers, die brennbaren Bestandtheile der Kokes allein ausgeschlossen, ist aus den schon mitgetheilten Elementen durch Wolters wie nachstehend berechnet worden:

Hygroskopisches Wasser (Erz)	7,36	9,23
„ „ (Brennstoff)	1,87	
Gebundenes Wasser (Erz)		7,16
Kieselsäure (Erz)	11,52	13,60
„ (Brennstoff)	2,06	
„ (Zuschlag)	0,02	
Kalk (Erz)	11,49	11,82
„ (Brennstoff)	0,10	
„ (Zuschlag)	0,23	
Thonerde (Erz)	4,87	6,14
„ (Brennstoff)	1,27	
Magnesia (Erz)	0,89	0,98
„ (Brennstoff)	0,09	
Eisenoxyd (Erz)		39,36
Eisenoxydul (Erz)	0,95	1,20
„ (Brennstoff)	0,25	
Manganoxyd (Erz)		0,63
Manganoxydul (Brennstoff)		0,03
Doppel-Schwefeleisen (Erz)		0,07
Einfach- „ (Brennstoff)		0,21
Schwefelcalcium (Brennstoff)		0,07
Kohlensäure (Erz)	7,80	7,98
„ (Zuschlag)	0,18	
Schwefelsäure (Erz)		Spuren
Phosphorsäure (Erz)	1,14	1,17
„ (Brennstoff)	0,03	
Alkalien (Brennstoff)		0,17
		99,82.

Es ist weiter von Interesse, die Zusammensetzung des trocknen Gichtstaubes zu kennen, da derselbe aus Bestandtheilen der Schmelzsäule besteht, welche der Schlackenbildung entzogen worden sind. Auf 1000^k Roheisen gewinnt man an dem betreffenden Hohofen immer 17^k Staub in den Gasleitungscanälen. Dieser Staub besteht aus:

Digitized by Google

Wasser und Kohlensäure .	5,65
Kohlenstoff	4,94
Kieselsäure	11,47
Kalk	10,59
Thonerde	6,94
Magnesia	0,96
Zinkoxyd	0,97
Eisenoxyd	56,54
Mangansuperoxyd . . .	0,26
Schwefel	0,17
Schwefelsäure	0,08
Phosphorsäure	1,60
	100,17.

Der Eisengehalt des Staubes ist höher als der des Möllers und beziffert sich auf 39,58 Proc.

Eine wichtige Frage ist noch die Berechnung der Schlackenmenge, welche pro 1000^{k} Roheisen producirt wird.

Wolters nimmt an, daß die pro 1000^{k} Roheisen producirte Schlackenmenge gleich sei der in Beziehung auf die gleiche Roheisenmenge eingesetzten oder aufgegebenen Rohmaterialien abzüglich: 1) der natürlichen Verbindungen aller Elemente des Roheisens; 2) der sämmtlichen in dem Staub der Gase enthaltenen Substanzen; 3) der sämmtlichen vergasten oder in anderer Weise verflüchtigten Bestandtheile der Beschickung.

Die Kohle, welche Wolters hierbei ausschließt, kann aber sehr gut eingeschlossen bleiben, denn sie tritt ja vollständig auf ad 1) als Kohlengehalt des Roheisens, ad 2) als Kohlengehalt des Gichtstaubes, ad 3) als verbrennende Kohle des Brennstoffes.

Für die Rechnung ist es aber bequemer, nach dem Vorgang Wolters' zu verfahren. Nach ihm ergaben sich ad 1)

k			k	
960,1	Eisen in 1000^{k}	Roheisen	1372	Eisenoxyd
1,9	Schwefel „	„	5	Einfach-Schwefeleisen
15,8	Phosphor „	„	36	Phosphorsäure
5,8	Mangan „	„	9	Mangansuperoxyd
2,7	Silicium „	„	6	Kieselsäure
		Zusammen	1428^{k}.	

Es entspricht also 1^{t} Roheisen, dessen Kohlengehalt abgerechnet, einem Gewichtsquantum von 1428^{k} des Möllers.

Zu diesem Quantum treten ad 2) die nicht verbrennlichen Bestandtheile des Gichtstaubes mit etwa 16^{k} pro 1000^{k} Roheisen.

Digitized by Google

Die ad 3) angeführten flüchtigen Bestandtheile der Beschickung berechnet Wolters in nachstehender Weise. Wasser und Kohlensäure machen nach Ausweis der Analyse etwa 0,2437 des Möllers aus; bezieht man dieses Verhältniß auf die erwähnten 3523^k, so ergeben sich 859^k Wasser und Kohlensäure. Ein Ueberschlag gibt ferner für den bei Verschlackung von Eisenoxyd und Mangansuperoxyd eintretenden Sauerstoffverlust etwa 7^k. [3]

Die theoretische Schlackenmenge ist mithin

$$3523 - (1428 + 16 + 859 + 7) = 1213^k.$$

Die Einzelmengen an Wasser- und Kohlensäure sind $3523 \times 0{,}1639 = 577^k$ Wasser und $3523 \times 0{,}0798 = 281^k$ Kohlensäure (mit 77^k Kohlenstoff) entsprechend 629^k Kalkcarbonat.

Discussion und Kritik des Hohofenbetriebes.

Wolters stützt sich bei der nun folgenden Discussion sämmtlicher Umstände des Hohofenbetriebes auf die bedeutenden und lichtvollen Arbeiten von Gruner, welche zuerst eine klare und einfache Methode der Kritik eines Hohofenbetriebes vorgezeichnet haben. Um zu bestimmen, ob der Gang des Hohofens, wie ihn die im Vorhergehenden mitgetheilten Documente charakterisiren, ein günstiger und vortheilhafter genannt werden kann, vergleicht Wolters zunächst das aus seinen Angaben abgeleitete Verhältniß $\frac{CO_2}{CO}$ mit dem Verhältniß, wie es aus andern Hohofenbetriebsmodificationen abgeleitet wird.

Aus der Gasanalyse ergibt sich für den hier besprochenen Hohofen $\frac{CO_2}{CO} = 0{,}853$, woraus sich von 100 totalem Kohlenstoffgehalt 35,2 als Kohlensäure, 64,8 als Kohlenoxyd vorhanden ableiten lassen.

Die besten der von Bell und Gruner analysirten Hohöfen in Cleveland haben im abgerundeten Durchschnitt 30 Proc. Kohlenstoffgehalt in der Kohlensäure und 70 Proc. im Kohlenoxyd nachweisen lassen, und der Ausdruck $\frac{CO_2}{CO}$ erreichte dann die Größe 0,673.

Abgesehen von andern Indicien, stellt das genannte Verhältniß dem besprochenen Hohofenbetrieb das beste Zeugniß aus; da man aber

[3] Dazu mußte die Schlackenmasse pro 1000^k, die man eben wissenschaftlich suchen will, nach praktischem Ermessen abgeschätzt werden, und nimmt Wolters in Bausch und Bogen 1000^k Schlacke pro 1000^k Roheisen als Minimum an. Darauf die Metallmengen und Sauerstoffverhältnisse der Schlackenanalyse beziehend, erhält er 7^k. Nimmt man, was nach dem Folgenden richtiger scheint, 1200^k an, so ergeben sich 8^k,4 Sauerstoffverlust.

Digitized by Google

einwenden könnte, die relative Mehrproduction von Kohlensäure rühre von einer größern Menge von Kalk- und andern Carbonaten im Möller her, als in andern damit verglichenen Fällen, so hat Wolters noch ermittelt, wie die Relation zwischen den beiden Oxydationsstufen des Kohlenstoffes sich gestaltet, wenn nur die Producte der Verbrennung von Kohlenstoff in Betracht gezogen werden.

Es erfordern nach Früherem 1000^k Roheisen 1191^k Kokes oder 975^k reinen Kohlenstoff. Davon gehen an das Roheisen 17^k über, wogegen in den 281^k Kohlensäure des Möllers noch 77^k Kohlenstoff sich befinden. Demnach treten in die Hohofengase $975 + 77 - 17 = 1035^k$ Kohlenstoff. Aus dem Verhältniß $\frac{CO_2}{CO} = 0{,}853$ geht ein Procentverhältniß des Kohlenstoffes in der Kohlensäure zu dem des Kohlenoxydes $= 35{,}2 : 64{,}8$ hervor, so daß in den Gasen 364^k Kohlenstoff in der Kohlensäure, 671^k Kohlenstoff im Kohlenoxyd sich befinden.

Da 77^k des erstgenannten Antheils aus der Kohlensäure des Möllers stammen, so ergeben sich $364 - 77 = 287^k$ Kohlenstoff als aus den Kokes kommende Grundlage der Kohlensäureproduction. Dieser Menge stehen die vorhin festgestellten 671^k des Kohlenoxyd-Kohlenstoffes gegenüber und erscheint das gegenseitige Verhältniß $= 0{,}672$, welches sonach 30 Proc. Kohlenstoff der Kohlensäure und 70 Proc. Kohlenstoff des Kohlenoxydes in den aus Brennstoffconsum hervorgehenden Gasen ergibt.

Eine ähnliche Rechnung unter der Annahme ausgeführt, daß bei Cleveland-Hohöfen 1000^k Roheisen etwa 1000^k reinen Kohlenstoffes bedürften und 600^k Kalkzuschlag beanspruchten, läßt das Verhältniß $\frac{CO_2}{CO}$, soweit die Gase aus der Verbrennung selbst hervorgegangen sind, auf 0,518 fallen, so daß 24,8 Proc. Kohlensäure-Kohlenstoff und 75,2 Proc. Kohlenoxyd-Kohlenstoff in den Gasen dieser Hohöfen, als aus wirklicher Verbrennung herstammend, angenommen werden müssen.

Der von Wolters untersuchte Hohofen ergibt also, selbst unter gänzlicher Abrechnung des Kohlensäure-Kohlenstoffes aus dem Zuschlagskalk, noch günstigere Reductionsverhältnisse als die mittlern Cleveland-Hohöfen.

Man kann den Gang des Hohofens auch noch auf andere Weise kritisiren, indem man ihn mit dem von Gruner zuerst begrifflich aufgestellten und charakterisirten idealen Gang des Apparates vergleicht. Unter dem idealen Gang versteht Gruner die Annahme, daß alle Reductionsarbeit durch Kohlenoxyd und ohne Mitwirkung festen Kohlen-

Digitized by Google

stoffes, also fast ohne Wärmeaufwand geschehe. Der Ausdruck $\frac{CO_2}{CO}$ ist alsdann in folgender Weise zu bestimmen.

Die beiden Kohlenstoffmengen, welche zu Kohlensäure nnd Kohlenstoff vergasen, entwickeln $287 \times 8080 = 2\,318\,960$ und $671 \times 2473 = 1\,659\,383$, zusammen $3\,978\,343^c$. Die gleiche Wärmemenge muß auch bei dem idealen Gang des Hohofens erzeugt werden, wenn man der Einfachheit halber annimmt, daß in beiden Fällen, dem wirklichen, wie dem idealen Gang, durch die Winderhitzung eine gleiche Wärmezufuhr, durch die Gasausströmung an der Gicht ein gleicher Wärmeverlust herbeigeführt wird.

Es handelt sich also nur darum, das Gewicht an Kohlenoxyd zu berechnen, welches durch die Erzreduction sich in Kohlensäure verwandelt; dies geschieht zunächst durch Berechnung des vom Erze verlorenen Sauerstoffes. Die Menge desselben setzt sich zusammen:

1) aus dem zur Rückbildung des Eisenoxydes der Phosphorsäure, des Mangansuperoxydes und der Kieselsäure nothwendigen Antheil;

2) aus dem zur Oxydation der in der Schlacke befindlichen Monoxyde zu Oxyden und Superoxyden nothwendigen Antheil.

Legt man die früher mitgetheilten Zahlen zu Grunde, so findet man, daß pro 1000^k Roheisen das Erz etwa 446^k Sauerstoff hergibt. Durch diesen Sauerstoff werden $416 \times {}^3/_4 = 335^k$ Kohle vom Zustand des Kohlenoxydes zu dem der Säure weiter oxydirt und entwickeln schließlich im Ganzen $335 \times 8080 = 2\,706\,800^c$. Zieht man dieses Quantum von der früher ermittelten Totalwärmeproduction von $3\,978\,343^c$ ab, so bleiben $1\,271\,543^c$ übrig, welche die Verbrennung von 514^k Kohlenstoff zu Kohlenoxyd erfordern.

Die Kohlenstoffmenge ist folglich $335 + 77 = 412$ in der Kohlensäure und 514 im Kohlenoxyd, zusammen 926. Die Kohlensäuremenge ist demnach $\frac{412 \times 11}{3} = 1511^k$, die Kohlenoxydmenge $\frac{514 \times 7}{3} = 1199^k$, das Verhältniß $\frac{CO_2}{CO}$ daher $= 1{,}260$.

Für die Cleveland-Oefen hatte Gruner die Verhältnißzahl 1,217 ermittelt, so daß man sagen kann, der von Wolters beschriebene Hohofenproceß ist auch in Bezug auf den idealen Verlauf noch günstiger als der durchaus befriedigende und normale, welchen Gruner bei der Beurtheilung der nordenglischen Hohöfen vor sich hatte.

Vergleicht man den Kohlenverbrauch des idealen Hohofenganges mit dem des wirklichen, so sieht man, daß der letztere gegen den erstern einen

Digitized by Google

nicht sehr bedeutenden Mehrverbrauch an Kohlen nachweist, der sich aus praktischen Gründen niemals wird ganz ersparen lassen. Es entsprechen in der That 926 + 17 (Kohlenstoffgehalt von 1000^k Eisen) — 77 (Kohlenstoff der Zuschläge), also 866^k Kohlenstoff einer Kokesmenge von 1057^k, wogegen pro 1000^k Production 1191^k wirklich verbraucht werden, also 134^k mehr, als theoretisch und unter den einfachsten Annahmen erforderlich sind.[4] Man wird diese 134^k nur dann sparen können, wenn der durch die Reduction der Erze gebildeten Kohlensäure die Mittel benommen sind, sich zu Kohlenoxyd zu reduciren, indem sie Kohlenstoff aus den Kokes aufnimmt. Die letztern verbrennen in einer Kohlensäureatmosphäre nur dann zu Kohlenoxyd, wenn die Temperatur eine ziemlich hohe ist. Geschieht die Reduction in einer niederern Temperatur, so wird sich die entstandene Kohlensäure nicht wieder zu Kohlenoxyd reduciren.

Es kommt also darauf an, wenn man obige 39^k sparen wollte, die Erze bei niedrigerer Temperatur zu reduciren, als die Verbrennung von Kohlenstoff zu Kohlenoxyd in einer Kohlensäureatmosphäre erfordert[5], da aus den gemachten Andeutungen wie auch den ausgeführten Rechnungen hervorgeht, daß eine bessere d. h. vollkommenere Verbrennung des Kohlenstoffes wenn nicht unmöglich, doch praktisch fast unerreichbar sein dürfte.

Vom Augenblick an aber, wo die Einheit Kohlenstoff, in einem Hohofen verbrannt, das erreichbare Maximum von Kohlensäure gibt, ist wohl zu untersuchen, welchen Einfluß auf den Gang des Apparates die größere Höhe des Ofens und eine energischere Winderwärmung haben dürften. An der Hand der Gruner'schen Studien erledigt Wolters diese beiden Gesichtspunkte in nachstehender Weise.

Die Erhöhung der Oefen nach der Verticalachse verursacht zunächst eine bedeutendere Abkühlung der Hohofengase, dann erweitert sie die Reductionszone d. h. den Theil des Ofeninnern, wo die Oxydation des Kohlenoxydes und die Production der Kohlensäure vor sich geht. Die Steigerung der zuletzt genannten Function ist, wie die frühern Daten ergeben, kaum noch als möglich anzunehmen, da schon das Maximum an Kohlensäure producirt zu werden scheint.

---

[4] Wolters hat den Mehrverbrauch um 77^k zu gering veranschlagt, da er vergaß, von der Kohlenstoffsumme die 77^k, welche aus den Carbonaten stammen, abzuziehen.

[5] Um diese kitzliche Frage zu entscheiden, ist eine Reihe von theoretischen Versuchen zu machen, welche sich auf folgende Punkte richten: Ermittlung der Reductionswärme verschiedener Erze, der Verbrennungswärme von Kohlenstoff und Kohlensäure u. a.

Digitized by Google

Was die Abkühlung der Gichtgase durch die zunehmende Höhe des Ofenschachtes betrifft, so gelangt Wolters zu dem Schluß, daß bei sehr heißgehenden Erzen die entstehende Abkühlung aufgehoben wird durch die stete Wärmeproduction des Reductionsprocesses, der bei 300 bis 400° heißen Gasen nahe an der Gicht schon beginnen kann. Bei wasserhaltigen und kohlensäurereichen Erzen wie die Minetten sind an sich die Gase viel kühler, und es beginnt die Kohlensäurebildung weit tiefer unter der Gicht; eine Ofenerhöhung wird hier in ihrem Einfluß nicht gestört durch die Nähe einer Wärmequelle. Indessen ist Wolters der Ansicht, daß eine Steigerung der Ofenhöhe über 15m auch für Minettenverhüttung ohne Nutzen ist, da die Gase an der Gicht ohnehin höchstens 180 bis 200° haben. Mischungen von Minetten und Schlacken würden sich ähnlich verhalten wie die heißgehenden Cleveland-Erze.

Die stärkere und energischere Winderwärmung würde nach Wolters zu denselben Erscheinungen führen wie die Steigerung der Ofenhöhe, d. h. zu einem Fallen der Gichttemperatur und Steigen des Verhältnisses $\frac{CO_2}{CO}$. In Bezug auf den letzten Punkt ist noch zu erwähnen, daß diese Steigung über das schon beobachtete Maximum hinaus kaum wahrscheinlich ist, und daß eine energischere Winderhitzung einfach zu einer Wärmesubstitution führen muß, so daß die mit dem heißen Wind eingeführte Wärmemenge an die Stelle einer im Ofen durch Verbrennung producirten Wärmemenge tritt — mithin eine Ersparniß hervorruft.

Benützung der Gichtgase zur Winderhitzung und zur Kesselheizung.

Der Unterschied der wirklichen Wärmeleistung des Brennstoffes im Hohofen und der totalen Wärmeentwicklungsfähigkeit desselben läßt sich am besten aus der Zusammensetzung der Hohofengase beurtheilen. Es werden, wie früher festgestellt wurde, pro 1000k Roheisen 958k Kohlenstoff verbrannt und dabei 3 978 343c producirt. Bei vollkommener Verbrennung hätten sich $958 \times 8080 = 7\,740\,640^c$ entwickelt; demnach entwickelt die Verbrennung im Hohofen nur 0,51 der Heizfähigkeit des Kohlenstoffes. Daraus folgt, daß die Gichtgase, in passender Weise verbrannt, noch eine erhebliche Wärmemenge produciren müssen.

In den Gichtgasen sind $958 + 77 = 1035^k$ Kohlenstoff enthalten; die Analyse ergibt in den Gasen

Kohlensäure . .	19,48 mit	5,31	15,09 Kohlenstoff
Kohlenoxyd . .	23,83 „	9,78	
Stickstoff . . .	57,58		
Wasserstoff . .	0,11		

Digitized by Google

Berechnet man nach diesen Verhältnissen die Gasmengen, so erhält man 103 500 : 15,09 = 6859^{k} trocknes Gas pro 1000^{k} Roheisen.

Die mögliche Wärmeproduction dieser Gasmenge ist demnach 6859 × 0,2383 × 2403 = 3 762 297 und 6859 × 0,0011 × 34 462 = 275 696, zusammen also 4 037 993^{c}.

Man erhält also noch etwas mehr Wärme als man im Innern des Hohofens producirt haben würde, und es lohnt sich wohl der Mühe, die Gewinnung dieser Wärme zu versuchen. Bekanntlich hat man die Gase der Hohöfen nach und nach den zur Winderwärmung und Kesselheizung, selbst zur Erzröstung früher verwendeten Brennstoffen substituirt und zwar mit großem Erfolg. Es ist dies allerdings nur möglich, sobald die sämmtlichen Gasbenützungen richtig angelegt sind und zweckmäßig betrieben werden. Um diese Verhältnisse zu untersuchen, ist es nothwendig, rein theoretisch die bei der Kesselheizung nnd bei der Winderhitzung nothwendig zu verbrennenden Gase zu berechnen.

Aus der Menge der Gichtgase berechnet sich zunächst die Luftmenge, welche in den Ofen gelangen muß. Da die 6859^{k} Gase nach der Analyse 57,58 Proc. Stickstoff enthalten und die Atmosphäre 76,9 Stickstoffgehalt besitzt, so rührt die Stickstoffmenge der Gasmasse von (6859 × 57,58) : 76,9 = 5136^{k} Luft her, welche in feuchtem Zustand sich auf 5136 × 1,0062 = 5168^{k} steigern. Das Gebläse muß also pro 1^{k} verbrannten Kohlenstoff 5168 : 958 = 5^{k},4 oder gegen 4^{cbm},5 Luft von 12^{0} und gewöhnlicher Spannung liefern.

Indem Wolters eine Blasezeit (nach Abrechnung der Unterbrechungen bei Abstich, Räumen 2c.) von 23 Stunden annimmt [6], kommt er zu folgenden Ergebnissen.

Die Luftmenge pro Secunde wird sein (Tagesproduction 46 883^{k}), = (5168 × 46,883) : (23 × 60 × 60) = 2^{k},926.

Nun berechnet sich das Gewicht von 1^{cbm} trockener Luft von 12^{0} Temperatur und gewöhnlichem Druck auf 1,293587 : (1 + 12 × 0,00367) = 1^{k},239. Rechnet man 0^{k},008 Feuchtigkeit pro 1^{cbm} hinzu, so ergeben sich 1,239 + 0,008 = 1^{k},247.

Obige 2^{k},926 entsprechen demnach 2,926 : 1,247 = 2^{cbm},346, welche, auf einen Druck von 0^{m},16 Quecksilber bezogen, eine Arbeit von etwa 4600^{mk} oder 60 bis 70^{e} erfordern. Dies gibt, den Nutzeffect der besten Gebläse auf 0,50 festgestellt, eine Maschine von 120 bis 140^{e}, genauer nach der Wolters'schen Annahme 122^{e}.

[6] Es wäre jedenfalls praktischer, noch etwas weniger wirkliches Blasen anzunehmen, da bei Oefen mit offenem Herd die Zeitversäumnisse der Gestellarbeiten vorwiegend länger dauern.

Digitized by Google

Um den Gasverbrauch für diese Kraftentwicklung zu berechnen, geht Wolters zunächst auf den erfahrungsmäßig feststehenden Steinkohlenverbrauch zurück. Eine gute Gebläsemaschine mit Expansion und Condensation verbraucht stündlich, den belgischen Erfahrungen zufolge, etwa $3^k,5$ Steinkohle pro Pferdekraft, also im vorliegenden Falle $122 \times 23 \times 3,5 = 9821^k$ bei 23 Stunden Betrieb.

Den Kohlenverbrauch der Gichtenzüge, Speisepumpen, Löschwasserpumpen taxirt Wolters, offenbar nach localen Erfahrungen, auf 2400^k pro Tag von 24 Stunden, so daß zusammen für Gebläse, Gichtenzüge ꝛc., überhaupt für Dampfproduction $9821 + 2400 = 12\,221^k$ pro Tag nothwendig werden.

Da 1^k Gas nach den mitgetheilten Zusammensetzungen $0,2283 \times 2403 = 549$ und $0,0011 \times 34\,462 = 38$, zusammen 587^c entwickelt, während 1^k Steinkohlen etwa 7500^c producirt, so entspricht 1^k Steinkohle etwa $12^k,8$ Gas. Folglich sind zu den vorher angeführten Betriebsbranchen $12\,221 \times 12,8$ oder $156\,429^k$ Gas nothwendig.

Der Ofen producirt pro 1000^k Roheisen 6859^k Gas, pro Tag von 24 Stunden und einer Production von $46^t,883$ folglich $46,883 \times 6859 = 321\,570^k$ Gas. Zieht man hiervon den obigen Bedarf von $156\,429^k$ ab, so bleiben $165\,141^k$.

Da man nicht sicher ist, auch bei der Anwendung der besten Gichtverschlüsse alle Gase abzuziehen, so muß man von den theoretisch disponiblen Gasen etwas abrechnen. Wolters nimmt an, daß in einem Fall nur die Hälfte, im andern Fall zwei Drittel und im dritten Fall das Ganze des Gasquantums abgezogen werde, und berechnet hierfür als Gasüberschuß beziehungsweise 4356, 57 951, $165\,141^k$. Es sind dies nur Annahmen, über deren Richtigkeit und Wahrscheinlichkeit man streiten kann, die aber immerhin ein volles theoretisches Bild geben.

Die nächstwichtige Frage ist: Welchen Effect wird die aus den überschüssigen Gasen ausgeführte Verbrennung hervorbringen, oder welche Wärmemenge wird von der zu erhitzenden Luft aufgeschluckt werden? Wolters hebt zunächst die von Gruner präcisirten Erfordernisse eines guten Winderwärmungsapparates hervor, nämlich: 1) Richtiges Verhältniß zwischen Windmenge und Heizung. 2) Methodische d h. rationellste Heizung. 3) Richtige Geschwindigkeit des Windes. Dann betont der Verfasser die Vorzüge der steinernen Apparate (Cowper, Siemens, Whitwell) und einiger gußeisernen Systeme, z. B. des von Gruner besonders gelobten Apparates von Bessèges (gerade Pistolenröhren). Dabei taxirt er den Wärmeverlust durch die Esse der besten Apparate auf 9 bis 10 Proc.,

Digitized by Google

der schlechtesten auf 38 bis 40 Proc. und kommt endlich zu dem Schluß, daß der Nutzeffect auch in ungünstigsten Fällen 50 Proc. beträgt.

Man wird also nur die Hälfte der weiter oben berechneten Gasüberschüsse wirklich zur Winderwärmung benützen, d. h. im ersten Fall 2178^k, im zweiten Fall 28 972^k, im dritten Fall 82 572^k — und, da jedes Kilogramm Gas 587^c entwickelt, so sind die disponiblen Wärmemengen ad 1) 1 278 486^c, ad 2) 17 006 634^c, ad 3) 48 469 764^c.

Wolters berechnet indessen für diesen Fall den Heizeffect etwas geringer, indem er den Effect des Wasserstoffes auf nur 29 004 annimmt, wenn das sich bildende Wasser dampfförmig bleibt (eine eigenthümliche Abweichung von dem vorher eingeschlagenen Weg). Es sind dann die Effecte d. h. die Wärmemengen ad 1) 1 265 218^c, ad 2) 16 832 732^c, ad 3) 47 974 32^c.

Durch Division mit dem Product aus der Windmenge, pro Tonne, der Tonnenzahl und der Capacität der Luft, d. h. mit 5108 × 46,883 × 0,239, findet der Verfasser die Temperaturen der erwärmten Luft. Dieselbe betrug ad 1) 22^0, ad 2) 291^0, ad 3) 828^0.

Ohne den gefundenen Werthen eine zu große Wichtigkeit beilegen zu wollen, läßt sich aus ihnen doch folgendes ableiten:

1) Wendet man die Hälfte der disponiblen Gase zu Feuerungsanlagen an, so reichen dieselben nicht aus, die Arbeit der Luftcompression, des Aufzuges, der Pumpen und einer bis 300^0 gehenden Winderhitzung zu bewältigen.

2) Bei einer Gasentnahme von $^2/_3$ der Totalmenge kann man die genannten, auf Dampfbetrieb beruhenden Functionen ausführen und daneben den Wind auf 300^0 und höher erwärmen, wenn die Warmwindapparate von guter Construction — und einem höheren Nutzeffect als 50 Proc. sind.

3) Bei möglichst vollständigem Gasabzug hat man einen mehr als ausreichenden Brennstoff zu allen den genannten Functionen und kann vollkommen ohne jede anderweitige Brennstoffbenützung den Hohofenbetrieb führen.

(Fortsetzung folgt.)

Ligny's Apparate zum Austrocknen feuchter Wohnungen.

Vorliegendes System, welches von seinem Urheber bereits seit länger als 10 Jahren mit bestem Erfolge angewendet wird, umfaßt die rasche

Digitized by Google

Austrocknung sowohl von Neubauten, die man sofort zu beziehen wünscht, als auch von älteren Gebäuden, deren Erdgeschoß in Folge der vom Boden aus durchfeuchteten Mauern unbewohnbar geworden ist.

I) Austrocknung neuer Gebäude. Die hierzu dienliche Vorrichtung besteht:

1) aus einem Rollwagen, um den Apparat bequem und leicht nach allen Stellen des auszutrocknenden Raumes hinschaffen zu können;

2) aus einem auf diesem Wagen angeordneten Aschenbehälter;

3) aus einem rectangulären $0^m,70$ langen, $0^m,40$ breiten und $0^m,40$ hohen eisernen Ofen mit Feuerrost, welcher mit Kokes gefüllt und mit einem als Reflector dienenden Schirm aus Schwarzblech versehen ist;

4) aus sechs ungefähr 1 bis $1^m,25$ langen Blechröhren, welche sich nach Belieben verlängern lassen und vertical über dem Feuer dergestalt angeordnet sind, daß ihre trichterförmig erweiterten untern Enden beinahe den ganzen Ofen bedecken. Diese Röhren, welche sich beliebig nach dieser oder jener Richtung neigen und feststellen lassen, werden durch eiserne, an den Feuerrost befestigte Träger gehalten.

Ist der Apparat geheizt, so wird die kalte und feuchte Luft des Raumes, indem sie durch die Glut streicht, ihrer Feuchtigkeit beraubt und sehr heiß gegen die Wände geworfen. Die Austrocknung vollzieht sich im Allgemeinen bei ganz oder halb offenen Fenstern, und die Zimmertemperatur beträgt doch noch 30 bis 35°. Nöthigen Falles wird ein kleiner Ventilator in einer der Röhren angebracht, um eine größere Menge heißer Luft auf einen Punkt zu dirigiren, oder um Stellen zu erreichen, denen der Apparat nicht nahe genug gebracht werden kann. Durch Vermehrung der Apparate geht die Operation um so geschwinder vor sich; ein Zimmer kann in 4 oder 5 Tagen, erforderlichen Falles noch schneller getrocknet werden.

II) Austrocknung und Gesundmachung älterer Gebäude, welche von der Bodenfeuchtigkeit durchdrungen sind. Man nimmt im Innern des Zimmers, das man aus sanitären Rücksichten austrocknen will, den Bewurf der Mauer an denjenigen Stellen, wo sie feucht oder mit Salpeter bedeckt ist, ganz hinweg und putzt alle Fugen bis zur halben Mauerdicke sorgfältig aus. Um allen Salpeter aufzulösen, besprengt man alsdann das nackte Gemäuer wiederholt mit Wasser, trocknet dasselbe nach jeder Waschung mit Hilfe des beschriebenen Apparates und reinigt es mit groben Bürsten. Nachdem die Bruchsteine weder Feuchtigkeit noch Salpeter mehr enthalten, erwärmt man sie aufs neue und tränkt sie unter Anwendung einer Bürste mit einer siedend heißen Mischung aus Leinöl, Harz, Bleiglätte und Paraffin,

Digitized by Google

die nun begierig absorbirt wird. Man braucht von dieser Flüssigkeit im Allgemeinen 2^k für 1^{qm}. Diese Operation wiederholt man zwei-, drei- oder viermal, bis die absorbirte Menge dem entzogenen Wasserquantum gleich ist und der Bruchstein nichts mehr absorbirt. Das Ganze läßt man nun mehrere Tage lang trocknen. Nachdem man sich von der vollständigen Austrocknung überzeugt hat, werden die Fugen mit Portlandcement wieder verputzt. Dann wird der Mauerbewurf wieder hergestellt, jedoch nur von der Höhe des Fußgesimses d. h. 10^{cm} vom Boden an. Für den Raum vom Boden bis zur Gesimshöhe dient eine Mischung von Erdharz, Pech und Theer, welche besser als der Cement, und ohne zu zerbröckeln, die Nägel, womit das Gesims befestigt wird, aufnimmt und den Vortheil darbietet, den Bewurf gegen die Bodenfeuchtigkeit zu isoliren.

Zwischenmauern sind auf beiden Seiten in der beschriebenen Weise zu behandeln, so daß ihr Sockel in seiner ganzen Dicke für die Feuchtigkeit undurchdringlich wird. Bei Façademauern nimmt Ligny diese Arbeit meistens nur auf der innern Fläche vor, sieht aber darauf, daß der äußere Bewurf nicht bis auf den Boden reicht, und daß, soweit die Feuchtigkeit auf der äußeren Seite sich erstreckt hat, der Oelanstrich vermieden werde. Die Folge ist, daß die Einwirkung der äußeren Luft hinreicht, die Ausbreitung von Feuchtigkeit, sowie die Salpeterbildung zu verhindern. (Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, 1876 S. 289.) P.

Zur Theorie der Translation; von Prof. Dr. Zetzsche in Dresden.

Mit Abbildungen auf Taf. VII [c.d/2].

Unter vorstehendem Titel hat der Verfasser im Journal télégraphique, 1876 Bd. 3 S. 371 ff. einen längern theoretischen Aufsatz über die telegraphische Translation veröffentlicht, welchem wir Nachstehendes entnehmen.

Nach Feststellung des Unterschiedes zwischen Translator und Relais, weist Verfasser darauf hin, daß es durchaus noch nicht genügt, wenn jeder Translator für die eine Linie Empfänger, für die andere Sender oder Geber ist, daß vielmehr bei der Translation streng folgende zwei Bedingungen erfüllt werden müssen:

1) In jedem Translator muß jede in der einen, diesen Translator als Empfänger in sich enthaltenden Linie, aber außerhalb der Trans-

Digitized by Google

lationsstation veranlaßte, zeichengebende Aenderung des Stromzustandes eine Wirkung hervorbringen, durch welche eine in Bezug auf ihre Dauer und ihren Sinn ganz gleichartige Aenderung des Stromzustandes in der andern Linie, für welche ebendieser Translator als Sender dient, herbeigeführt wird.

2) Keine durch den als Sender wirkenden Theil eines Translators in einer Linie hervorgebrachte Stromzustandsänderung darf in dem als Empfänger in dieselbe Linie eingeschalteten Theile des andern Translators eine Wirkung äußern, welche eine Aenderung des Stromzustandes in der andern Linie im Gefolge hat.

Zur Erfüllung der zweiten, eine gewisse Verwandtschaft zwischen der Translation und dem Gegensprechen begründenden Bedingung, welche die Entstehung eines sonst unvermeidlichen Stromgewirres verhütet, führen drei verschiedene Wege. Man kann nämlich zunächst dafür sorgen, daß von der zum Weitergeben des eingelangten Zeichens erforderlichen Stromzustandsänderung in der zweiten Linie der in dieser Linie als Empfänger liegende Translator überhaupt ganz *ausgeschlossen* bleibt, daß sich in ihm also diese Aenderung gar nicht äußern kann. Man kann diese Aenderung jedoch auch in dem in der zweiten Linie eingeschalteten empfangenden Translatortheile zur Geltung kommen lassen, wenn man dann nur entweder die von dieser Aenderung beabsichtigte Wirkung in diesem Empfänger *unterdrückt*, oder sie zwar hervortreten läßt, aber *unschädlich* macht.

Da nun mit jeder der beiden zur Translation verbundenen Linien L_1 und L_2 von dem einen Translator der empfangende Theil R, von dem andern der sendende Theil G in Verbindung steht (demnach jede der beiden Linien einer gewöhnlichen Telegraphenlinie mit Empfänger R und Sender G ähnelt), da ferner an einer solchen einfachen Linie die besondern Eigenthümlichkeiten der Anordnung und Einschaltung viel durchsichtiger und schärfer hervortreten, als bei Skizzirung einer Translationsstation, deren Translatoren ja nicht nur Geber und Sender in sich vereinigen, sondern überdies stets den Geber der einen Linie mit dem Sender der andern Linie, so erörtert der Verf. vor der Besprechung der Translationsweisen zunächst, wie sich die aufgestellten beiden Bedingungen bei einer einfachen Linie LL' erfüllen lassen, und zwar sowohl für das Telegraphiren mit *einfachem Strom* (bei *Ruhestrom*- und bei *Arbeitsstrom*betrieb), wie für das Telegraphiren mit *Wechselströmen*. Wir beschränken uns auf die Wiedergabe einiger theils neuer, theils minder bekannter Einschaltungen zur Translation.

Digitized by Google

I. Der Empfänger bleibt der von seinem Sender hervorgebrachten Stromzustandsänderung entzogen.

1) Bei Ruhestrombetrieb verwenden Siemens und Halske bei ihren vorwiegend für den Eisenbahntelegraphendienst bestimmten Apparatsätzen, welche auf Grundbretern angebracht sind, mit diesen in Vertiefungen der Apparattische eingesetzt werden und sich dabei durch Federschlußklemmen selbstthätig in die Linie einschalten, eine Translationseinschaltung, bei welcher, wie aus Figur 6 deutlich zu erkennen ist, der beim Eintreffen eines Zeichens in der Linie L_1 abfallende Ankerhebel des Translators T_2 zwar bei 3 den Stromweg von L_2 nach E unterbricht, sofort aber bei 1 einen Schluß für einen Theil q der Batterie B_2 durch die Elektromagnetspulen m_1 von T_1 hindurch herstellt. Die Ankerhebel von T_1 und T_2 sind mit Contactfedern ausgerüstet.

2) Die Stromschwächung im Schließungskreise $B_2\ m_1\ 2\ 1\ B_2$ durch Einschaltung eines Widerstandes W ist wiederholt in Vorschlag gebracht worden; so von Maron (Zeitschrift des Deutsch-Oesterr. Telegraphenvereins, 1867 S. 243) mit Farbschreibern allein als Translatoren, nach Fig. 7; von Hottenroth (Zeitschrift des Deutsch-Oesterr. Telegraphenvereins, 1869 S. 115) dagegen mit Schreibapparaten und Relais. Die erste von diesen beiden Einschaltungen fand übrigens auch in der deutschen Telegraphenverwaltung Aufnahme.[1] Maron sowohl, wie Canter geben zugleich ein Schema zur Translation zwischen einer Ruhestrom- und einer Arbeitsstromleitung.

3) In Amerika dagegen wurde vor etwa 10 Jahren die in Figur 8 skizzirte Einschaltung für den Superintendent der Montreal-Telegraph-Company, B. B. Toye, patentirt. In derselben bedeuten G_1 uud G_2 zwei mit Hilfshebeln h_1 und h_2 versehene Klopfer, welche mittels der Localbatterie b und der Relais R_1 und R_2 arbeiten (vgl. Telegraphic Journal, 1876 S. 140). Wenn man die Klopfer ganz wegläßt und dafür jedes Relais selbst mit einem ebensolchen Hilfshebel h ausrüstet, so vereinfacht sich die Einschaltung wesentlich.

4) Bei der (nach dem Telegraphic Journal, 1876 S. 39) in Figur 9 skizzirten Translation von H. R. Kempe werden ebenfalls zweckmäßig in die durch die abfallenden und dabei mittels der Schreibapparate G_1 und G_2 das Zeichen weiter gebenden Ankerhebel der Relais R_1 und R_2 über die Contactschrauben 1 hergestellten neuen Schlüsse der Linienbatterien B_1 und B_2 entsprechende Widerstände eingeschaltet. Kempe

[1] Vgl. Dub: Anwendung des Elektromagnetismus, 2. Auflage (Berlin 1873) S. 502. Canter: Der technische Telegraphendienst (Breslau 1876) Fig. 70.

Digitized by Google

bemerkt dazu, daß, wenn die Beanspruchung der Linienbatterien durch diese neuen Schlüsse bedenklich erscheinen sollte, an deren Stelle auch (Ersatz-) Localbatterien benützt und da eingeschaltet werden könnten, wo in Figur 9 W_1 und W_2 sich befinden, wogegen dann von der Achse jedes Relaishebels ein Draht an das untere Ende der Spulen des andern Relais zu führen wäre. — Federnde Contacte an den Hebeln des Empfängers R_1 und R_2 dürften sehr förderlich sein. Die ebenerwähnten Ersatz-Localbatterien senden natürlich einen Strom von derselben Richtung durch die Spulen der Empfänger, wie die Linienbatterien B_1 und B_2. Schaltet man dagegen diese Localbatterien unter Beibehaltung der Widerstände W als Ausgleichungsbatterien (d. h. so daß ihr Strom die Empfänger in entgegengesetztem Sinne, wie jener von B, durchläuft) ein, und läßt man die mit den Spulen des Empfängers R verbundene Contactschraube des Gebers G als Ruhecontact gelten (vgl. Fig. 10), so verwandelt sich die zuletzt erwähnte Einschaltung in eine andere, welche jedoch nur brauchbar ist, sofern die Unterbrechung der Linienbatterie B nicht zu spät nach der Unterbrechung der zu ihr gehörenden Ausgleichungsbatterie erfolgt. — Eine gleichzeitige Schließung und Unterbrechung beider Batterien ist leichter zu erlangen bei Anwendung eines zweiten Hebels r, welcher nach Figur 10 einzuschalten ist und mit dem Schreibhebel entweder in elektrischen (Fig. 10) oder in mechanischen (vgl. Fig. 15) Zusammenhang zu bringen ist.

Uebrigens ist nicht zu übersehen, daß die Einschaltungen in Fig. 9 und 10 so zu verstehen sind, daß von den beiden in L_1 und L_2 liegenden, durch Translation in Verkehr mit einander stehenden Stationen nur die eine, eben empfangende (durch einen Umschalter), die Linie an Erde gelegt hat, während der Taster der eben sprechenden ganz wie mit Arbeitsstrom arbeitet, nur seine Batterie in der Translationsstation stehen hat, also mit dem Arbeitscontacte zur Erde geführt ist. (Vgl. Zeitschrift des Deutsch-Oesterr. Telegraphenvereins, 1858 S. 213 und Taf. VIII Fig. 1.) Es werden allerdings dabei in der Translationsstation die z. B. aus L_1 einlaufenden Ströme und Stromunterbrechungen in ganz gleicher Weise in L_2 weitergegeben, wie bei der gewöhnlichen Schreibapparattranslation, allein — während bei letzterer R_2 nur von den aus L_2 kommenden Strömen durchlaufen wird, dagegen stromfrei bleibt, sowohl wenn L_1 durchströmt, wie wenn L_1 stromfrei ist, also sowohl wenn B einen Strom in L_2 sendet, wie wenn nicht — bleibt R_2 in Figur 9 in allen von R_1 herbeigeführten Lagen des Ankerhebels in G_2 beständig durchströmt.

5) Die Translation beim Telegraphiren mit Wechselströmen

Digitized by Google

ermöglichen zunächst die beiden Einschaltungen, welche Siemens auf der Indo-Europäischen Linie angewendet hat. Die ältere derselben für mit Selbstauslösung versehene polarisirte Farbschreiber ist beschrieben in Schellen: Der elektromagnetische Telegraph, 5. Auflage (Braunschweig 1870) S. 621. Bei der neueren (1874) Einschaltung nach Figur 11 geht der erste aus L_1 kommende positive Strom über h_1 und d durch die Spulen von R_1 zur Erde E und legt den Hebel von R_1 von 3 an 1; der Strom von B_1 geht daher über 1 in R_1 durch S_2 und W_2 (= 10 000 S. E.); der polarisirte Farbschreiber S_2 löst sich selbst aus, legt h_2 von d an i und stellt dadurch zugleich noch einen andern Schluß für B_1 her, nämlich über i und h_2 in L_2; da h_2 an i liegen bleibt, sendet bei dem durch einen negativen Strom in L_1 herbeigeführten Rückgange des Ankerhebels in R_1 die Gegenbatterie B_2 einen negativen Strom über 3 zugleich durch S_2 und W_2 und über i in L_2. Erst beim Stillstehen von S_2 schaltet h_2 bei seiner Rückkehr von i nach d die Spulen von R_2 wieder in die Linie L_2 ein.

6) Varley läßt die Wechselströme durch zwei polarisirte Relais[2] P und N (Fig. 12) gehen, von denen das eine P auf jeden positiven, das andere N auf jeden negativen Strom anspricht; die Localbatterie b wird von beiden geschlossen und durchläuft in beiden Fällen den mit einer Nebenschließung u zur Verlängerung der Stromwirkung ausgerüsteten Elektromagnet (zinc sender) M, bei dem durch P herbeigeführten Schluß jedoch auch zugleich den Schreiber G, welcher mit einfachen Strömen arbeitet. Bei der Schaltung Figur 12 (vgl. Culley: Handbook of practical telegraphy. 5. Auflage, London 1871, S. 233 und 236) geht der erste positive Strom aus L_1 über 3, h_1 und d durch die Spulen von P_1 und N_1 zur Erde E; P_1 schließt b_1 durch G_2 und M_2 hindurch, der Schreibebel legt sich auf 1, der Hebel h_2 auf die Contactschraube i; die Arbeitsbatterie B_1 sendet einen positiven Strom in L_2; beim nächsten negativen Strom aus L_1 spricht N_1 an (P_1 fällt ab), h_2 bleibt trotz des Wechsels in der Schließung der Localbatterie b_1 an i liegen, der Schreibhebel in G_2 aber geht an 3 zurück, und die Gegenbatterie B_2 sendet über i, h_2 und 3 einen negativen Strom in L_2; tritt aber durch Ausschaltung des Tasters in Folge des Umlegens einer Umschalterkurbel in der Stromsendung aus L_1 eine längere Pause ein, so geht auch h_2 an d zurück und schaltet so P_2 und N_2 wieder in die Linie L_2 ein.

[2] Beim Telegraphiren mit gleichlangen Wechselströmen bewirkte Maron (Zeitschrift des Deutsch-Oesterr. Telegraphenvereins, 1869 S. 3) die Translation unmittelbar durch die polarisirten Hebel zweier Relais.

Digitized by Google

Culley gibt (a. a. O. S. 235) eine Einschaltungsskizze für die Varley'sche Translation zwischen einer Wechselstromlinie und einer Linie mit einfachen Strömen (London-Amsterdam-Berlin). Eine der in Emden zwischen der Unterseeleitung nach London mit Wechselstrombetrieb und der mit einfachen Strömen arbeitenden Luftleitung nach Berlin zur Anwendung gekommenen gleichen Translationseinschaltung nachgebildete gab der Verfasser im Katechismus der Telegraphie (5. Auflage, Leipzig 1873, S. 373).

7) Die Verwendung des Maron'schen Zinkfenders Z in dessen einfacherer Form skizzirt Figur 13. Ein aus L_1 kommender positiver Strom legt den Schreibhebel von T_1 auf die Contactschraube 1 und sendet dadurch den (positiven) Strom von B_1 in L_2, legt aber zugleich den polarisirten Hebel Z_2 auf die Contactschraube i, weshalb dann beim Rückgange des Schreibhebels von T_1 an 3 ein kurzer (negativer) Strom von B_2 in L_2 entsendet wird, welcher zugleich Z_2 an d zurückführt.

II. Im Empfänger wird die Wirkung der von seinem Sender hervorgebrachten Stromzustandsänderung unterdrückt.

A. Durch Anwendung einer Ausgleichungs- oder Ersatzbatterie.

8) Für Arbeitsstrombetrieb zeigt Figur 14 eine Translationsschaltung mit Ausgleichungsstrom in einer zweiten Umwicklung U' der Translatorelektromagnete. Jeder Translatorhebel trifft beim Niedergehen (an einer isolirten Stelle) auf einen Hebel r, welcher über 5 und 6 für die Ausgleichungsbatterie B' einen kurzen Schluß herstellt, und beseitigt diesen kurzen Schluß, so daß nun der Strom der Ausgleichungsbatterie B' die Windungen U' des andern Translators T durchläuft; in demselben Augenblicke, in welchem der auf 1 ankommende Schreibhebel die Linienbatterie B durch U schließt, müßte der kurze Schluß von B' zwischen 5 und 6 unterbrochen werden, was sich vielleicht durch eine Contactfeder an r bei 6 erreichen läßt.

9) Beim Telegraphiren mit Ruhestrom lassen sich zunächst den Figuren 9 bis 12 ganz ähnliche Schemata für die Translation mit Ersatzbatterie[3] entwerfen.

[3] Bei C. H. Haskins' Translator wird die Localbatterie zugleich als Ersatzbatterie benützt; der abfallende Translatorhebel unterbricht zugleich den Stromkreis der andern Linie und den Stromkreis seines eigenen Klopfers, schließt aber gleich darauf die Localbatterie des letztern durch eine zweite Umwicklung des Translators in der zweiten Linie, so daß dessen Ankerhebel nicht abfällt. (Vgl. Davis und Rae: Handbook of Electrical Diagrams. New-York 1876, Taf. X.) D. Ref.

Digitized by Google

Die Translationseinschaltung Figur 15 weckt eine Erinnerung an Figur 10. Spricht bei Unterbrechung des Ruhestromes in L_1 der Translator T_1 an, so unterbricht sein Hebel den Ruhestrom von B_2 in L_2 zwar zwischen 2 und 3, beseitigt zugleich aber auch durch den von ihm mitgenommenen Hebel r den kurzen Schluß der Ersatzbatterie B_2', so daß der Hebel von T_2 nicht abfallen kann. Natürlich könnten die Hebel r auch den Anker eines Elektromagnetes tragen, um (ähnlich wie in Figur 10) vom Ruhestrom unmittelbar bewegt zu werden.[4] Eine andere Translation mit Ersatzbatterie in kurzer Schließung für Ruhestrom hat 1859 J. J. Clark (*1866 182 378) angegeben.

10) Bei dem in Figur 16 skizzirten (ältern) Translator von G. R. Hicks hebt die Ausgleichungsbatterie B' („extra local battery") nicht die Wirkung der Linienbatterie B, sondern diejenige einer Spannfeder s auf, welche als Ersatz für den Linienstrom einzutreten hat. Als Empfänger dient ein Relais R, als Geber ein Klopfer G. Am einarmigen Relaishebel h sitzt gegenüber dem Anker noch ein zweiter Anker für den „extra local magnet" M, welcher von dem Strome der Ausgleichungsbatterie B' durchströmt wird, bis entweder der abfallende Relaishebel h einen kurzen Schluß (Selbstausschließung) zwischen a und c für den Ausgleichungsstrom herstellt, oder der Hebel H des in derselben Linie als Sender liegenden Klopfers G gleichzeitig mit dem Linienstrome (bei 3) auch den Ausgleichungsstrom (bei 4) unterbricht. Bei einer außerhalb der Translationsstation bewirkten Stromunterbrechung in L_1 wird also zunächst der Ankerhebel h_1 des Relais R_1 abgerissen; da aber der Hebel H_1 des Klopfers G_1 die Ausgleichungsbatterie B_1' geschlossen hält, so erhalten der Ausgleichungsstrom und die Spannfeder, wegen der Selbstausschließung des Extraelektromagnetes M_1, den Hebel h_1 des Relais R_1 in ungemein raschen und kurzen Schwingungen auf der Ruhecontactschraube c; der die Spulen von G_2 durchlaufende Localstrom aber bleibt während dieser Zeit zwischen h_1 und b unterbrochen, der Hebel von G_2 fällt also ab, unterbricht bei 3 den Linienstrom in L_2 und gleichzeitig bei 4 den Extralocalstrom, weshalb die Spannfeder s_2 an R_2 durch den Ankerhebel h_2 dieses Relais den Localstrom in den Spulen von G_1 über a, h_2, b geschlossen erhält, so daß die Stromunterbrechung blos in L_2 (nicht auch in L_1) weiter gegeben wird. (Vgl. Frank L. Pope: Modern Practice of the electric telegraph, p. 48.)

[4] Nahe verwandt ist dieser Einschaltung jene von Elisha Gray, bei welcher nur für die, auch für gewöhnlich kurz geschlossene Ersatzbatterie ein besonderer, auf den Translatorhebel wirkender Elektromagnet angewendet wird. (Vgl. Davis und Rae: Handbook of Electrical Diagrams, Taf. IX.) D. Red.

Digitized by Google

Der Translator von G. F. Milliken gleicht (nach Pope: Modern Practice, p. 50) im Wesentlichen dem von Hicks, ist aber einfacher. Milliken brachte den Anker des Extralocalmagnetes M an einem besondern Hebel an, auf welchen auch die Spannfeder wirkte und bei Unterbrechung des Extralocalstromes diesen Hebel abriß, durch ihn aber den Ankerhebel des Relais erfaßte und auf der Arbeitscontactschraube für den Localstrom festhielt. Der Relaisanker wird durch eine schwächere Spannfeder abgerissen. Der Selbstausschluß für den Extralocalmagnet fällt weg.

In eigenthümlicher Weise benützt Hottenroth bei der Translation zwischen einer Arbeitsstrom- und einer Ruhestromlinie den Strom der erstern zugleich als Ersatz für den Ruhestrom (vgl. Zeitschrift des Deutsch-Oesterr. Telegraphenvereins, 1869 S. 115).

11) Will man beim Arbeiten mit Batterie-Wechselströmen jede der beiden Batterien zugleich als Ausgleichungsbatterie für die andere benützen, so gibt man am einfachsten den Elektromagneten (mit doppelter Umwicklung) einen aus zwei gegen einander isolirten Hälften bestehenden Ankerhebel und schaltet dieselben nach Figur 17 ein. Dann senden für gewöhnlich die Doppelhebel in T_2 und T_1 die negativen Ströme von B_2 und B_1 über 3 und 2 in L_2 und L_1, die positiven über 6 und 5 durch die zweiten Windungen von T_1 und T_2 und die Widerstände W_2 und W_1; beide Ströme gleichen sich in T_1 und T_2 aus. Ein positiver Strom aus L_1 (oder eine Unterbrechung des negativen von B_1) läßt T_2 ansprechen und den positiven Strom von B_2 über 1 und 2 in L_2, den negativen über 4 und 5 durch die zweiten Windungen von T_1 senden.

B. Durch mechanische Mittel. [5]

12) Stellt man bei Ruhestrombetrieb den Ankerhebeln von T_1 und T_2 einen Winkelhebel q so gegenüber, daß jeder abfallende Ankerhebel gegen eine geneigte Fläche von q stößt und dadurch q um seine

[5] Auch bei dem für Gerritt Smith in New-York patentirten Translator wird im Empfänger die von seinem Sender hervorgebrachte Stromzustandsänderung mechanisch unwirksam gemacht. Der abfallende Ankerhebel des Empfängers unterbricht den Localstrom in seinem Klopfer; der nun abfallende Ankerhebel des Klopfers aber unterbricht den Linienstrom in der andern Linie, legt sich aber zugleich sperrend vor den Ankerhebel des Empfängers in dieser Linie und hindert so das Abfallen dieses Ankerhebels (vgl. Davis und Rae: Handbook of Electrical Diagrams, Taf. XII).

Dem Translator von G. Smith verwandt ist der in Figur 20 abgebildete Translator, welchen dessen Erfinder „G." in der am 16. September 1876 ausgegebenen Nummer 531 des Telegrapher (Bd. 12 S. 224) beschreibt und als im J. 1872, also vor dem Smith'schen, erfunden hinstellt. Für gewöhnlich nimmt der Ruhestrom der Batterie B seinen Weg über 2, den Hilfshebel r, 3, durch R nach L; die Ankerhebel der beiden Relais R halten die Localbatterien b durch die Klopfer G hin-

Digitized by Google

Achse gegen die Ankerhebelachse hin dreht, und daß sich dabei eine andere Fläche an q sperrend vor den andern Ankerhebel legt, so wird bei der Einschaltung nach Figur 18 zwar jede Unterbrechung z. B. in L_1 eine Unterbrechung von L_2 zur Folge haben, ohne daß jedoch dabei der Ankerhebel von T_1 abfallen könnte. Zweckmäßig, wenn nicht unentbehrlich, sind hierbei jedenfalls Contactfedern an den Ankerhebeln. (Vergleiche III. C.)

III. Die im eigenen Empfänger hervorgebrachte Wirkung der Stromzustandsänderung wird unschädlich gemacht oder verwerthet.

A. Durch Unterbrechung des Stromkreises der Localbatterie.

13) Hierher gehörige Einschaltungen wurden angegeben von Hämpfler (Zeitschrift des Deutsch-Oesterr. Telegraphenvereines, 1867 S. 15), von C. Frischen (ebenda 1858 S. 216) und von Häneke (ebenda 1867 S. 116).

In umständlicherer Weise läßt J. H. Bunnel den angezogenen Relaishebel einen kurzen Schluß für einen in den Localstromkreis gelegten Elektromagnet, den „governor magnet" herstellen; jeder Governor-Ankerhebel unterbricht bei der Anziehung des Ankers den die Spulen der andern Governor enthaltenden Localstromkreis und zugleich eine Nebenschließung, welche die Achse des Klopfer-Ankerhebels mit dessen Contacthebel verbindet. Eine außerhalb der Translationsstation bewirkte Unterbrechung von L_1 macht den Anker von R_1 abfallen, vermehrt den Widerstand im Localstromkreise um die Spulen des ersten Governor, der Anker dieses Governor wird angezogen, der Anker von G_2 fällt ab, und somit sind beide Schließungen von L_2, in G_2 und im ersten Governor, unterbrochen, R_2 spricht zwar jetzt ebenfalls an und der Anker von G_1 fällt ab, der Anker des zweiten Governor kann aber nicht angezogen werden, weil der seine Spulen enthaltende Localstromkreis am Anker-

durch geschlossen. Wird der Ruhestrom in L_1 außerhalb der Translationsstation unterbrochen, so unterbricht der abfallende Hebel von R_1 bei n den Strom von b_1 in G_2, der abfallende Ankerhebel von G_2 entfernt die auf ihm sitzende Contactschraube 3 vom Hilfshebel r und gestattet dabei zugleich (und zwar kurz bevor die Schraube 3 sich von r entfernt) dem Hebel r sich durch die Wirkung der Spannfeder f mit der Stellschraube s an den Ankerhebel von R_2 zu legen und denselben an seiner Contactschraube n festzuhalten, so daß trotz der Unterbrechung der Linie von L_2 zwischen 3 und r die Localbatterie b_2 (durch G_1 hindurch) geschlossen bleibt und somit auch der Ankerhebel von R_1 ungestört an seiner Ruhestellschraube liegen bleibt. Wird der Strom in L_1 wieder hergestellt und dadurch b_1 wieder geschlossen, so schließt der wieder angezogene Ankerhebel von G_2 erst die Linie L_2 zwischen 3 und r, darauf aber gibt s den Ankerhebel von R_2 frei. Aus Fürsorge empfiehlt der Erfinder die Anwendung eines federnden Contactes zwischen 3 und r. D. Ref.

Digitized by Google

hebel des ersten Governor unterbrochen ist. Somit wird auch L_1 nicht zugleich im zweiten Governor unterbrochen. (Vgl. Pope: Modern Practice, p. 52.) [6]

B. Durch kurze Schließung der Localbatterie,

wie es Klehmet that. (Vgl. Zeitschrift des Deutsch-Oesterr. Telegraphenvereins, 1867 S. 245.)

C. Durch mechanische Mittel.

Eine Ruhestromtranslation, bei welcher Schreibapparate mit Relais als Translatoren verwendet, in erstern aber das Erscheinen der eigenen Zeichen auf rein mechanischem Wege verhindert wird, wurde am 17. März 1857 in Amerika für Moses G. Farmer und Asa F. Woodmann patentirt (vgl. Schaffner: Telegraph Manual, New-York 1859, S. 736). Die Einschaltung dazu entsteht aus Figur 18, sobald man die den Ruhestrom unterbrechenden Hebel nicht unmittelbar durch den Linienstrom, sondern durch einen Localstrom mittels Relais bewegen läßt.

D. Durch Selbstunterbrechung.

Seinen Zeigertelegraph mit Selbstunterbrechung befähigte Werner Siemens 1847 zur Translation durch den Zwischenträger (vgl. Mémoire sur la télégraphie électrique, Berlin 1851, S. 26 und 61; Comptes rendus, 1850 t. 30 p. 511), dessen Einrichtung [7] und Wirkung aus Figur 19 leicht zu verstehen ist. In der gezeichneten augenblicklichen Stellung des Hebels $G_1 G_2$ sendet die Batterie B ihren Strom über 1 und R_2 in L_2, R_2 zieht seinen Ankerhebel a_2 an und legt durch denselben G_1 an 1, während sich G_2 von 1 entfernt und a_1 an 3 drückt; hierdurch hat der Strom in L_2 sich selbst unterbrochen, doch ist dafür ein Strom von B über G_1 nach 1 und durch R_1 in L_1 entsendet worden. Gleich darauf unterbricht sich auch dieser Strom selbst und stellt den Strom in L_2 wieder her; bei jeder Unterbrechung aber machen die Zeiger der in die Linien L_1 und L_2 eingeschalteten Telegraphen einen Schritt vorwärts. E—e.

[6] Ein doppelter Stromweg aus jeder Linie zur Erde wird auf der Translationsstation auch bei dem 1858 für Hicks' patentirten Translator angewendet und einem noch neuern Translator, in welchem Hicks einen polarisirten Umschalter benützt. (Vgl. Davis und Rae: Handbook of Electrical Diagrams, Taf. XIII und XIV.) D. Ref.

[7] In Wirklichkeit bildeten jedoch beim Zwischenträger die zwei erforderlichen Geber G_1 und G_2 nicht einen geradlinigen, zweiarmigen Hebel, vielmehr waren dieselben zu einem Winkelhebel vereinigt. Vgl. Zetzsche: Kurzer Abriß der Geschichte der elektrischen Telegraphie (Berlin 1874) S. 58.

Digitized by Google

Einiges über Celluloſefabrikation; von Th. Knösel.

(Schluß von S. 265 dieſes Bandes.)

Beim Kochproceß wird beinahe in jeder Fabrik anders gearbeitet, weil faſt jeder Betriebsführer ſich im Laufe ſeiner Praxis verſchiedene Erfahrungen geſammelt haben will, auf Grund deren dann weitere Schlüſſe gezogen worden ſind, meiſt allerdings recht voreilig und falſch, da manche Umſtände mitunter ganz außer Acht gelaſſen wurden. Dabei haben ſich ſowohl Chemiker, als Maſchinentechniker oft getäuſcht.

Der ganze Zweck des Kochens iſt einfach die Entfernung der inkruſtirenden Subſtanz, des Harzes u. ſ. w., damit die Faſer iſolirt zurückbleibt. Nun kocht Einer mit beliebigen Mengen Natron und ſchiebt alles nur auf die Druckzeit, ein Anderer berückſichtigt blos das Aetznatron in den Laugen, ein Dritter hat wieder andere Anſicht u. ſ. f. Die Meiſten geſtehen nun ſoviel zu, daß es doch nöthig ſei, eine immer gleiche Menge Aetznatron zum Kochen anzuwenden, um ein ſtets gleiches Product zu erzielen, betrachten jedoch das kohlenſaure Natron als ganz werthlos. Es iſt dies jedenfalls nur eine Annahme, denn bei durch längere Zeit fortgeſetzter Unterſuchung der friſchen und der reſultirenden ſchwarzen Lauge würden ſie zu ganz andern Reſultaten kommen. An einigen Stellen traf ich eine zwar eifrige, doch unrichtige Titration der Laugen an, indem man dieſelben höchſt einfach, direct, ohne zu kochen mit Normalſäure behandelte und daraus den wirklichen Gehalt an Aetznatron berechnete, ohne zu bedenken, daß man ſo neben dieſem noch mindeſtens die Hälfte des vorhandenen kohlenſauren Natrons mitbeſtimmt, je nach der Temperatur, welche gerade die zu unterſuchende Lauge hat.

Sicher iſt es höchſt intereſſant, immer das Verhältniß zwiſchen beiden in jeder neuen Lauge zu wiſſen, und dies geht am einfachſten folgendermaßen: In eine kleine Porzellanſchale bringt man 5 oder 10^{cc} der zu unterſuchenden Lauge, fügt einige Tropfen Chlorbariumlöſung hinzu, um die Kohlenſäure auszufällen, dann 1 bis 2 Tropfen in Alkohol gelöste Roſolſäure und titrirt nun vorſichtig mit Normalſäure, bis die Roſa-Färbung faſt ganz verſchwunden iſt. So ermittelt man den Gehalt an Aetznatron; dann titrirt man unter Kochen noch weiter bis zum völligen Ende und erhält dadurch das Geſammtnatron, reſp. aus dieſen beiden den Gehalt an kohlenſaurem Natron. Sehr lange fortgeſetzte, vergleichende Analyſen nach dieſer Methode und der andern unter Abfiltrirung des abgeſchiedenen kohlenſauren Barits zeigten mir, daß man bei

Digitized by Google

einiger Uebung bis auf den Tropfen genau arbeiten kann. Für die erſte Entfärbung ſcheint ein faſt nie fehlender Gehalt von Schwefelverbindungen eher günſtig zu wirken, indem der Schwefelwaſſerſtoff ebenfalls entfärbend zu wirken ſcheint.

Macht man nun vergleichende Verſuche, notirt für jeden Kocher genau das ätzende und das geſammte Natron, ſowie alle übrigen die Kochung begleitenden Umſtände, ſo wird man ſehr bald dahinter kommen, daß etwaige Mißverſuche nicht am mangelhaften Kauſticiren liegen, ſondern immer an ganz andern Dingen; allerdings hilft man ſich jetzt meiſtens bei mißrathenem Stoff mit der Ausrede: „die Lauge war nicht kauſtiſch“, ohne näher zu unterſuchen, ob nicht andere ſtörende Dinge mitgewirkt haben. Vor Allem berechne man ſich ſtets die wirkliche Gewichtsmenge von Natron, welche man in den Keſſel pumpt.

Eine fernere, höchſt wichtige Arbeit iſt die öftere genaue Unterſuchung der nach dem Kochen des Holzes reſultirenden ſchwarzen Lauge; man nehme ſolche von einem guten normalen Kocher, von einem, der zu harten, dunkeln und von einem, welcher zu weichen, hellen Stoff lieferte, und man wird ganz überraſchende Reſultate erhalten.

Beachtet man ferner, daß dunkler Stoff, mit Sodalauge in der Wärme behandelt, bedeutend heller, ja ganz normal wird, und daß in Papierfabriken täglich ein ſehr ſchlagendes Experiment im Großen ausgeführt wird, indem man mittels Dampf allein Harz in Sodalöſung nur zu Harzſeife auflöst, ſo wird man einſehen, wie falſch und grundlos die Behauptung iſt, daß das kohlenſaure Natron abſolut wirkungslos ſei; man wird erkennen, welche Wirkung ihm zuerkannt werden muß, und daß man es durchaus nicht unberückſichtigt laſſen darf, wenn man gleichmäßig arbeiten will. Natürlich darf man den Mangel an Aetznatron nicht zu weit treiben; bei 25 Proc. kohlenſaurem vom Geſammt-Natron erzielt man immer noch ganz gleiche gute Reſultate; die inkruſtirenden Subſtanzen erfordern kauſtiſches Natron, und liegt ja überdies das Harz nicht ſo frei und rein im Holz da, wie es uns im amerikaniſchen Colophonium entgegentritt, welches zum Harzleim in der Papierfabrikation Verwendung findet.

Was nun die Unterſuchung der ſchwarzen Lauge anlangt, ſo ſoll ſich dieſelbe natürlich nur auf die Mengenverhältniſſe des Natrons in ſeinen verſchiedenen Verbindungen erſtrecken. Proben auf Oxalſäure, Vanillin u. ſ. w. ſind meiſt nur wiſſenſchaftlich intereſſant; das letztere findet man höchſtens in Spuren oder ſucht es ganz und gar vergeblich, da erſtens einmal das meiſte Coniferin in der Schicht dicht unter der Rinde ſitzt, die immer vor dem Kochen entfernt wird, und zweitens wirklich

Digitized by Google

noch vorhandenes Vanillin bei einer Temperatur von 180° ſicher eine Zerſetzung erleidet.

Für die Unterſuchung der ſchwarzen Lauge iſt es nur nöthig, das Geſammtnatron, frei und gebunden, zu beſtimmen, ſowie das freie, ſcheinbar überſchüſſige, ätzende und kohlenſaure Natron für ſich. Um die Endpunkte der Reactionen mit Sicherheit zu erkennen, iſt eine ziemliche Uebung erforderlich; nichts deſto weniger laſſe man ſich dieſe Mühe nicht verdrießen, indem ſie über Vieles Aufklärung gibt. Man kommt dann um ſo ſicherer zu dem Schluſſe, daß eine gewiſſe Menge Holz auch eine ganz gewiſſe Menge Natron erfordert, von dem ein beſtimmter Theil ruhig als kohlenſaures vorhanden ſein kann; bei zu wenig Natron wird der Stoff hart und dunkel bleiben, während er bei zu viel ſehr kurz wird; hierbei erhält man gleichzeitig weniger Ausbeute, weil ſich der Ueberſchuß an Natron mit Celluloſe ſättigt, indem er ſie in Oxalſäure überführt, die ſpäter im Sodaofen mit verbrannt wird. Es liegt auf der Hand, daß man ſich vor ſolchen koſtſpieligen Verſuchen hüten muß, und kann dies nur durch eine genaue Laugencontrole. Gerade in dieſem Punkte iſt bis jetzt außerordentlich viel geſündigt worden, und mancher Centner Celluloſe iſt in Form von Oxalſäure verbrannt und durch den Schornſtein gegangen. Außerdem leidet hierbei ſehr noch die Güte der Faſer; ſie wird kurz und ſpröde, ſo daß ihr Werth für die Papierfabrikation bedeutend ſinkt. Ich habe ſo Stoff geſehen, der ſchon mehr an geſchliffenes Holz durch ſeine auffallende Kürze erinnert; er bricht dabei wie Glas. Wie ſehr ſpricht hier überdies noch der Koſtenpunkt mit; denn es iſt doch nicht gleichgiltig, ob man aus derſelben Menge Holz 600 bis 650^{k} kurzfaſeriges oder 750 bis 800^{k} und noch mehr langfaſeriges, normales Product erhält; in dem letzten Falle ſind die allgemeinen Unkoſten durch verminderten Sodaverbrauch u. ſ. w. ſogar noch geringer als in erſterm. In dieſem ſind übrigens ſehr günſtige Bedingungen zur Bildung von Oxalſäure vorhanden; bei einer Temperatur von 180 bis 200° findet das überſchüſſige Natron eine von inkruſtirenden Subſtanzen völlig befreite und bloßgelegte Faſer, die es um ſo leichter aufzulöſen vermag.

Für eine gute Kochung genügen unter obigen Verhältniſſen eine Dampfſpannung von 10^{at}, ſowie eine Koch- und Druckzeit von zuſammen 5 bis 6 Stunden. Es iſt illuſoriſch, durch längere Druckzeit den Mangel an Natron ergänzen zu können, ebenſo wie eine ſolche durchaus nichts ſchadet, wenn nicht zu viel Natron vorhanden iſt; fehlt es an Natron, ſo kann im erſten Falle, trotz des langen Stehens, eben nicht ſämmtliches Harz u. ſ. w. gelöst werden, und im zweiten Falle gibt es auch kein über-

Digitized by Google

ſchüſſiges Natron, welches die fertige Celluloſe angreifen könnte. Eine gewiſſe Zeit iſt natürlich erforderlich, und wird man ſich durch Verſuche leicht von dem richtigen Maß überzeugen können.

Es werden nun in verſchiedenen Fabriken zum Kochen Laugen von verſchiedenen Baumé-Graden genommen; dies könnte das oben Geſagte nun etwas in Zweifel ziehen laſſen, und iſt es daher gerathen, die Gründe hierfür etwas näher zu beleuchten. In verſchiedenen Fabriken wird auch das Holz in verſchiedenem Zuſtande verarbeitet; die eine hat trockenes Holz, was jahrelang geſchlagen geſtanden hat, eine zweite friſches aus dem Walde und eine dritte ſolches, welches im Waſſer transportirt worden iſt; das letztere iſt ordentlich aufgequollen und hat in demſelben Rauminhalt die geringſte Menge trockenen Holzes und dabei einen Waſſergehalt, der bis zu 60 Proc. anſteigen kann. In einem gleich großen Keſſel iſt nun nicht allein danach eine verſchiedene Menge von trockenem Holze, ſondern außerdem iſt noch das freie Volum verſchieden, welches für die einzupumpende Lauge übrig bleibt; ferner dürfte friſch geſchlagenes Holz wohl etwas weniger Lauge zum Kochen nöthig haben als altes, und ebenſo dürften durch die verſchiedenen Holzarten Abweichungen entſtehen. Man müßte demnach, um vergleichen zu können, ſtets ſagen, wie viel Kilogramm Natron auf 100^{k} trockenes Holz (in welcher Form und welcher Art) erforderlich ſind. Daß ſo natürlich auch die Ausbeute an Celluloſe aus gleich großen Kochern verſchieden ſein muß, leuchtet ein; nach meinen Erfahrungen beträgt dieſelbe zwiſchen 600 und 900^{k} im luftrockenen Zuſtande. Da nun die Unkoſten pro Kocher im Allgemeinen nicht weſentlich verſchieden ſein dürften, würde es ſich empfehlen, ſtets ein ſolches Holz zu verarbeiten, welches unter ſonſt gleichen Umſtänden die höchſte Ausbeute liefert.

Ueber einen Punkt ſind ferner die Anſichten immer noch getheilt, ob man nämlich noch eine Holzmühle anwenden ſoll, um das geſchnittene und durch Walzen zerquetſchte Holz weiter zu zerkleinern? Sicher iſt dieſe Frage mit ja zu beantworten; denn nur ſo werden die Aeſte und andern größern Stücke, zumal die Enden der ſchräg abgeſchnittenen Hölzer, welche durch die Quetſchwalzen paſſiren, ohne zerbrochen zu werden, ſo weit zermalmt, daß ſie im weitern Verlauf der Kochung völlig durchdrungen und zerkocht werden. Im andern Falle behält man harte Stücke, welche, ſchwarz von Farbe, ſpäter einzelne Splitter loslaſſen, zumal wenn der Waſchholländer ein Grundwerk hat. Dieſe paſſiren nun die Knotenfänger, kommen ſo in den fertigen Stoff, und da ſie ſpäter dem Bleichen widerſtehen, verunreinigen ſie als dunkle Splitterchen das fertige Papier. Von den ſtarken Stücken wird nur eine Hülle von

Digitized by Google

gewiſſer Dicke durchgekocht und innen bleibt ein dunkler Kern. Nimmt man nun erheblich ſtärkere Lauge, ſo kann man allerdings dieſen Kern noch weiter auflöſen, ſchädigt jedoch gleichzeitig auch das andere fertige Product durch zu ſtarkes Angreifen; mithin iſt Anwendung von ſtärkerer Lauge für dieſen Zweck gänzlich zu verwerfen, da es nicht ganz zum Ziele führt und überdies auf den andern Stoff von erheblichem Nachtheil iſt. Die genügende mechaniſche Zerkleinerung iſt das einzige Hilfsmittel in dieſem Falle.

Ebenſo iſt man zuweilen der Meinung, daß man aus raupenfräßigem Holz keine gute Celluloſe machen könnte; als Hauptgrund wurde mir ſeinerzeit von einem ſonſt ganz tüchtigen Papierfabrikanten entgegengehalten, daß man es ja auch nicht zum Bauen nehmen könne. Die Raupen zerkleinern aber das Holz noch lange nicht genügend; denn vor wie nach muß man es im Holzſchneider u. ſ. w. durcharbeiten laſſen, und ſolche kleine Späne nimmt man doch wahrlich nicht als Bauholz. Wie manche Fabrik hat raupenfräßiges Holz verarbeitet und daraus ein ſehr ſchönes Product hergeſtellt, was Nichts zu wünſchen übrig ließ.

Für das Fertigmachen des Productes wird faſt allgemein ein Trocknen über Dampfcylindern angewendet, um erſtens die Transportkoſten zu verringern und dann die Mißhelligkeiten über die Beſtimmung des lufttrockenen Stoffes zu vermeiden, wie ſie ſich beim Verſandt im feuchtem Zuſtande nöthig machen.

Bei dieſem Trocknen, einem heißen Bügeln, verliert nun der Stoff in zweierlei Beziehung; die Faſer leidet etwas und der dem Stoff anhängende Farbſtoff wird etwas gedunkelt und mehr in denſelben eingebrannt, ſo daß er ſich ſchwerer durch Bleichen entfernen läßt; überdies löst ſich feuchter Stoff im Bleichholländer ſchneller auf oder bedarf für die Gasbleiche keines weitern Anfeuchtens mehr. Aus dieſen Gründen verſenden einige Fabriken den Stoff im feuchten Zuſtande, und müßte man nun ſehen, den Feuchtigkeitsgehalt möglichſt zu verringern und, wenn es anginge, zu einem conſtanten zu machen, um den oben angeführten Uebelſtänden auszuweichen.

Ein Nebenproduct, das man neuerdings beim Kochproceß mit gewinnt, iſt das Kienöl, was leicht geſondert aufgefangen werden kann; es kommt jedoch nicht immer in gleicher Menge im Holze vor, und ſind die verſchiedenen Sorten der Nadelhölzer nicht von gleichem Gehalt; Fichtenholz liefert die höchſte, Kiefernholz die geringſte Ausbeute, die bis zu 4k für den Kocher herabſinkt und bei erſterm bis über 15k ſteigen kann. Immerhin verlohnt es ſich, auch die geringen Mengen aufzufangen, da die Unkoſten ſo gut wie Null ſind. Nicht jedes Kienöl iſt ſofort klar

Digitized by Google

und rein, beſonders bei friſchem Holz; es gibt da Verunreinigungen, die es trübe machen und ihm einen unangenehmen Geruch verleihen, der an Trimethylamin erinnert; dies ſind höchſt wahrſcheinlich Zerſetzungsproducte von Pflanzeneiweiß u. a. Man kann ſie ſehr leicht entfernen, wenn man das Oel mit ganz wenig Schwefelſäure ſchüttelt; nimmt man davon zu viel, oder läßt es zu lange darüber ſtehen, ſo wird es dunkler gefärbt, gelb bis roth, was man durch Schütteln mit weitern Mengen trüben Oeles zum Verſchwinden bringen kann. Auf dieſe Weiſe wird das Oel ganz klar und von reinem, kräftigem Geruche erhalten. Ein Gleiches erzielt man durch gelindes Erwärmen; ſofort verſchwindet die an eine ſchwache Emulſion erinnernde Trübung und der Geruch verliert die unangenehme Beimengung. Wie in vielen Fällen, ſo könnte man auch hier die Sonne zum Bleichen benützen. Verſuche im Kleinen zeigten, daß Kienöl in einer verſchloſſenen Flaſche, dem directen Sonnenlicht ausgeſetzt, alsbald farblos wird; vielleicht findet hier eine Ozonentwicklung ſtatt.

Auch den fertigen Stoff vermag die Sonne zu bleichen, wenn man ihn, ganz wie Leinwand, befeuchtet auf den Raſen legt; er wird nach einiger Zeit ganz ſchön weiß. Doch ſind dies beides Verſuche, die wohl nie mehr als ein rein wiſſenſchaftliches Intereſſe haben werden.

In der Celluloſe-Fabrikation iſt noch Vieles zu ſtudiren und erheblich zu verbeſſern; denn ſowohl die Fabrikation als auch das Product bedürfen noch weſentlicher Vervollkommnungen; jedenfalls hat dieſer Stoff gegründete Ausſicht, immer mehr ein Erſatz für Lumpen zu werden. Denn ſobald ſich die Papierconjuncturen und mit ihr die (zollfreie) Lumpenausfuhr wieder heben, werden die meiſten Papierfabriken ohne dieſes Surrogat kaum fertig werden; können ſie ſich doch ſo ohne Lumpenſortirerinen, Lumpenſchneider, Lumpenkocher, Halbzeugholländer ꝛc. ihre Production weſentlich erhöhen. Bis jetzt ſind es allerdings mitunter noch mangelhaftes Fabrikat, Unkenntniß der Verarbeitung und hieraus entſpringende begründete und unbegründete Vorurtheile, ſowie die augenblicklich ſehr ſchwache Nachfrage nach Papier und die ſehr gedrückten Lumpenpreiſe, welche die Verwendung der Celluloſe noch arg beſchränken.

Manche Fabrikanten ſind geradezu der Anſicht, daß die Celluloſe ein ſchlechtes Surrogat, ähnlich dem geſchliffenen Holzſtoff und nur zu „Schundpapieren“ geeignet ſei; es fällt ihnen aber nicht ein, Verſuche damit anzuſtellen, um ſich vom Gegentheil überzeugen zu können. Andere Fabrikanten, die ſie wohl verwenden, gefallen ſich darin, die Celluloſe zum allgemeinen Sündenbock für alle im Papier ſich zeigenden Mängel zu machen, ohne weiter zu unterſuchen, ob dies begründet iſt; und ſo wird von Manchen gleich von vorn herein der Stab über ſie

Digitized by Google

gebrochen. Es muß der Zeit überlaſſen werden, dieſe Abneigung nach und nach zu beſiegen; beſonders wird für den neuen Stoff höchſt günſtig wirken, wenn derſelbe noch weit vervollkommneter von den Fabriken geliefert wird.

In manchen Fabriken iſt das Bleichen noch ein Stein des Anſtoßes. Ganz mit Recht wird der Stoff einſtweilen faſt nur im ungebleichten Zuſtande verſendet; denn läßt man gebleichten Stoff längere Zeit liegen, ſo gelbt er nach, noch mehr, wenn er über die Papiermaſchine und die Trockencylinder gehen muß. Was hilft es dem Papierfabrikanten, wenn er eine gebleichte Celluloſe erhält, deren ſcheinbare Weiße nur durch Farbenzuſätze aller Art, Anilinfarben, Ultramarin u. ſ. w. erzielt wird, die ſich dann womöglich nicht mit ſeinen andern Stoffen im Holländer vertragen? Deswegen iſt es einſtweilen immer noch am beſten, wenn ſich jeder Papierfabrikant ſeine Celluloſe ſelbſt bleicht. Man hat nun, ebenſo wie für die Lumpen, entweder Gas- oder Holländerbleiche; am beſten dürfte vielleicht eine Combination beider ſein, da Gasbleiche allein ſelten zum Ziele führt. Bleicht man nun im Holländer, ſo nehme man nicht mehr als 2^{k} Schwefelſäure auf 100^{k} trockenen Stoff, um die Reaction einzuleiten, reſp. zu beſchleunigen; denn ein Mehr iſt höchſt unnöthig, ja ſogar ſchädlich, indem durch dieſes die Faſer angegriffen und ganz mürbe und brüchig wird. Hat man doch ſchon die 10fache Menge und noch mehr genommen und ſich ſo allerdings den Stoff weſentlich verdorben, etwas was man dann oft auf die Wirkung des Chlorkalkes ſchiebt, doch ganz ungerechtfertigt.

Es genügt, mit der wenigen Säure etwas Chlor freizumachen, und da dieſes durch die färbende organiſche Subſtanz in Salzſäure übergeführt wird, welche weitere Mengen von Chlor frei macht, ſo ſetzt ſich der Proceß dann von ſelbſt fort. Die abgehende Bleichflüſſigkeit hält immer noch einen ziemlichen Theil des Chlors zurück, und iſt es daher ganz vortheilhaft, dieſelbe zu ſammeln und nochmals wieder mit zu verwenden. Man benützt zum Abfiltriren am beſten die Cementfiltrirſteine, die ſich zu dieſem Zwecke für Lumpen und Celluloſe ganz vortrefflich bewähren; man braucht die Stoffkäſten nur mit ſolchen Steinen einfach zu belegen, ohne ſie weiter mit Cement zu verbinden. Dieſe Steine werden jetzt ſo ſchön und ſcharfkantig geliefert, daß man ſie blos ſtumpf an einander zu legen braucht.

Der gebleichten Celluloſe hängt nun ſtets noch ein ſchwach gelblicher Ton an, den man am beſten erkennt, wenn man andere gebleichte Stoffe daneben hält. Es gibt nun eine einfache Behandlung, die meines Wiſſens erſt in einer Fabrik im Großen ausgeführt worden iſt, welche

Digitized by Google

einen Stoff liefert, der an Weiße mindeſtens mit den beſten leinenen Lumpen concurriren kann, wenn er auch noch nicht die Baumwolle erreicht; es iſt dies eine Behandlung mit wenig Salzſäure, welche die Celluloſe von ihrem Eiſengehalt befreit. Auch in den ſonſtigen Eigenſchaften dürfte die Celluloſefaſer etwa zwiſchen Leinen und Baumwolle ſtehen, während ſie ſich durch die größere Fähigkeit, durchſcheinend zu ſein, dem Hanf nähert; deshalb auch die ſtarke Verwendung zu den ſog. Hanfcouvertpapieren. Unterwirft man nun den Stoff noch der oben angedeuteten Behandlung, ſo wird er fähig, daß man ihn zu den feinſten Papieren, ſelbſt 25 Proc. zu Poſt I, nehmen kann, ſo daß er ſich natürlich in dieſen am beſten calculirt, da er für gewöhnliche Papiere denn doch etwas theuer erſcheint.

Für eine gute Verfilzung iſt es übrigens nöthig, daß die Faſer ein wenig angegriffen wird, d. h. ſoweit, daß der etwas ſtarre, hohle Schlauch, als welchen ſich dieſelbe eigentlich darſtellt, zerreißt; ſchon am Griff kann man beurtheilen, wenn die Faſer zu Brei aufgelöst iſt, ob die Celluloſe die gewünſchte Beſchaffenheit zeigt oder nicht, ein für die Verarbeitung derſelben zu Papier ziemlich wichtiges Moment.

Im Uebrigen dürfte wohl die Celluloſe zu beſſerem namentlich Patent-Concept, Schreib-, Druck- auch Cartonpapieren vielfach Verwendung finden und ſich nach und nach immer mehr einbürgern, beſonders wenn die Vorurtheile beſiegt und ihre Eigenſchaften noch verbeſſert werden.

Es gibt auch noch Gegner, welche die Celluloſe-Induſtrie vom volkswirthſchaftlichen Standpunkte aus bekämpfen, da ſie „die Wälder zu vernichten drohe"; dies iſt nun ein durchaus nicht ſtichhaltiger Grund; denn erſtens iſt für geſchliffenen Holzſtoff der Verbrauch ein weit höherer, und verlangt die Celluloſe noch weit weniger gerade immer Holz erſter Claſſe, ſondern begnügt ſich auch mitunter mit Abfällen, da ſie ſtets nur das billigſte Holz verarbeitet; auch iſt ſicher das Quantum Holz noch weit erheblicher, welches ſelbſt noch heute zum Stubenbrand verbraucht wird. Derartige Anfechtungen haben wohl meiſt einen andern Grund, geſchehen um andere Surrogate, wie Stroh ꝛc. zu empfehlen. Gerade für Stroh dürfte die Production immer nur eine ſehr beſchränkte ſein und bleiben, ſo große Vorzüge auch gebleichter Strohſtoff immerhin hat; denn in den meiſten Gegenden haben die Strohpreiſe ſchon eine Höhe erreicht, bei denen die Herſtellung von Strohſtoff nicht mehr rentabel iſt.

Während auf einer Seite zuviel *gegen*, ſo wird von anderer Seite auch zuviel *für* die Celluloſe geſchrieben, und auch dies dürfte derſelben nicht von Nutzen ſein; hierzu rechne ich beſonders die jüngſt

Digitized by Google

von Roſenhain (1876 220 85) aufgeſtellte Calculation, welche ein Reſultat verſpricht, welches bisher noch nicht erreicht iſt, und auch ſchwerlich erreicht werden dürfte; denn bis jetzt exiſtirt wohl noch keine Fabrik, die wirklich erheblich verdient hat. Warum haben ſich die meiſten derſelben mit Liquidationsgedanken getragen, und dieſelben nur durch Hoffnung auf beſſere Zeiten wieder aufgegeben? Doch ſicher nicht, weil ſie zu viel verdienten.

Wenn man auch wirklich die dort angegebenen Zahlen für Holz, Kohlen ꝛc., und die augenblicklich ſehr niedrigen Preiſe der Rohmaterialien anſetzt, Zinſen, Amortiſation und allgemeine Unkoſten, Lohn u. ſ. w. richtig annimmt, wird beſonders jeder Fabrikant leicht beurtheilen können, daß jene Calculation, die 25 Proc. Reingewinn verſpricht, ganz falſch iſt. Aus eigener Erfahrung wiſſen ja wohl Alle, daß ſelbſt bei einem Verkaufspreis von 48 bis 50 M. für 100k bis jetzt eine richtige Calculation ſich ſo ſtellt, daß man kaum Zinſen und Amortiſation verdient. Dabei iſt ferner noch zu berückſichtigen, daß von Roſenhain der Verbrauch an Soda, Kalk und Kohlen ſehr niedrig angenommen worden iſt, Zahlen, die bis jetzt wohl noch nirgends erreicht ſein dürften. Man ſehe blos die wirklichen Betriebszahlen an, welche Dr. Faudel (1876 219 435) aus zwei Fabriken angegeben hat; dieſe ſind ſämmtlich bedeutend höher. Wenn die gemachten Angaben richtig wären, warum ſchießen alsdann nicht die Celluloſefabriken wie Pilze aus der Erde? Es iſt gut, daß die Zeiten vorbei ſind, wo ſolche Calculationen vollen Glauben finden, denn ſonſt müßte gerade Schleſien wegen dem ſehr billigen Holze und den billigen Kohlen ein ergiebiges Feld für dieſe Fabrikation ſein. Könnte man es den Papierfabrikanten verargen, wenn ſie auf Grund dieſer Calculation die Preiſe für Celluloſe noch weiter zu drücken verſuchten? Doch auch ſie ſind ſelbſt eben ſo gut davon überzeugt, daß es mit den „25 Proc. Reingewinn“ durchaus nicht ſtimmt.

Was nun nicht iſt, kann immerhin noch werden; denn es ſoll gar nicht geleugnet werden, daß ſich in der Fabrikation noch weſentliche Verbeſſerungen einführen laſſen, wohl auch ſchon Vieles bis jetzt in dieſer Beziehung erreicht worden iſt. Doch iſt es den Technikern immerhin noch vorbehalten, das ganze Unternehmen erſt noch zu einem wirklich gewinnbringenden zu machen, und dieſes Ziel dürfte ganz ſicher über kurz oder lang zu erreichen ſein. Auch hier werden nach dieſer Richtung verſchiedene Verſuche angeſtellt werden, über deren Erfolg ebenfalls berichtet werden ſoll, ſobald ſich einmal definitive Zahlen und Reſultate ergeben haben.

In mancher Weiſe mag das Verfahren von Ungerer Vortheile

Digitized by Google

bieten und geeignet sein, bessere Resultate zu erzielen, sowie mehr Licht über die ganze Fabrikation zu verschaffen, wenngleich mir manche Dinge, welche Ungerer (1876 219 367) verspricht, unerreichbar erscheinen. Es wäre höchst interessant, einmal Analysen veröffentlicht zu sehen, welche die Lauge auf ihrem ganzen Wege durch sämmtliche Kessel begleiten würden; dies würde über Manches Aufschluß geben.

Es wäre zu wünschen, daß auch andere Fabrikanten die geheimnißvolle, undurchdringliche Schranke fallen ließen, welche sie um ihre Anlage ziehen; denn gerade ein allgemeiner, gegenseitiger Austausch kann dem Ganzen nur förderlich sein, und ebenso jedem Einzelnen selbst. Ich glaube sicher, daß es in nicht zu langer Zeit gelingen wird, manche Fortschritte zu machen, und die deutschen Techniker können dann darauf stolz sein, wenn sie diesen Fabrikationszweig, welchen uns die Engländer als Frühgeburt gebracht haben, aufgezogen und so weit gebracht haben, daß er wirklich auf seinen eigenen Füßen stehen und sich weiter entwickeln kann.

Zum Schluß fühle ich mich verpflichtet, Hrn. K. Marggraff in Wolfswinkel, unter dessen Leitung ich in die Celluloſefabrikation eingeführt wurde, meine dankbare Anerkennung hier auszudrücken; ganz besonders werthvoll war es für mich, daß ich daselbst die Verarbeitung der Celluloſe zu den mannigfaltigsten Papieren mitstudiren konnte. Ebenso muß ich des Verdienstes des Hrn. R. Grüneberg in Alt-Damm gedenken, welcher die Shank'schen Auslaugekästen hier zuerst eingeführt, den Sodaofen und die Auswaschung des Kalkschlammes so verbessert hat, daß der Sodaverbrauch (wie oben gesagt) auf 15 bis 16 Th. für 100 Th. fertigen Stoff herabgesunken ist.

Ueber die Herstellung von Wasserglas aus Infusorienerde; von K. Capitaine.

Die Vorschläge und Versuche, Wasserglas aus Infusorienerde herzustellen, sind bekanntlich schon über 20 Jahre alt (vgl. 1857 143 210. 237). Liebig bezeichnete jene Methode sogar als die rationellste der Wasserglasfabrikation. Dennoch ist die Anwendung der Infusorienerde zu jenem Zwecke bisher eine außerordentlich beschränkte geblieben. Außer vereinzelten Versuchen, namentlich Kalisilicat daraus zu bereiten, hat sich die Wasserglasindustrie durchaus ablehnend gegen diese Form der löslichen Kieselsäure verhalten.

Digitized by Google

So sehen wir denn noch immer jene beiden Methoden der Silicatbereitung in ausschließlicher Geltung, von denen die eine, welche wir die englische nennen können, das Wasserglas durch Kochen von Feuerstein in kaustischen Laugen herstellt, während die andere, auf dem Continente gebräuchliche, erst ein Glas aus Sand, Soda, Sulfat und Kohle sich erschmilzt und dasselbe unter Dampfdruck in eine wässerige Lösung bringt. Die vorzugsweise Anwendung des Feuersteins in England erklärt sich aus seinem dortigen massenhaften und billigen Vorkommen, und selbst in Deutschland, namentlich in Norddeutschland, vermöchte wohl bei gleichem chemischem Verhalten die Infusorienerde mit dem billigern Flint nicht zu concurriren. Indessen hat die erstere dem Feuerstein gegenüber den großen Vorzug einer leichtern Löslichkeit. Flint liefert, in Cubikcentimeter große Stücke gebrochen und mit einer kaustischen Lauge von 1,25 bis 1,3 spec. Gew. während 6 bis 8 Stunden unter einem Dampfdruck von $4^1/_2$ bis 6^{at} gekocht, immer nur ein sehr alkalisches, ätzendes Glas. Das Verhältniß des Alkalis zur Kieselsäure darin ist annähernd das von 1 : 2. Hingegen erzielen wir mit Infusorienerde schon durch Laugen von 1,2 spec. Gew. und 3^{at} Dampfspannung in 3 bis 4 Stunden ein viel neutraleres Glas, dessen Kieselsäuregehalt das Dreifache des Alkalis beträgt. Der Vortheil liegt also auf der Hand. Während die Feuersteinmethode in der Praxis nur äußerst schwierig ein Silicat zu liefern vermag, welches dem aus Glasschmelze erzielten sich in Bezug auf den Kieselsäuregehalt an die Seite stellen kann, ist dies der Infusorienerde sehr leicht möglich. Der Umstand, daß es der letztern noch nicht gelungen ist, die Glasschmelze zu verdrängen, beruht in der That mehr auf zufälligen äußeren Verhältnissen.

Zunächst müßte die Infusorienerde, um Wasserglas herzustellen, calcinirt werden — ein langwieriger Proceß, weil kaum eine Spur der in der natürlichen Erde vorkommenden organischen Stoffe bei dem Calciniren zurückbleiben darf, indem sonst mit Lauge nur eine mißfarbige, bräunliche oder gelbliche Lösung erzielt wird, welche der Handel ungern aufnimmt. Die außerordentlich voluminöse Erde, welche eine so geringe Leitungsfähigkeit für Wärme hat, läßt sich in der That nur schwierig calciniren, ein Umstand, welcher die Wasserglasfabrikanten schon aus ökonomischen Gründen vor ihrer Anwendung zurückschrecken ließ. Erst seitdem in allerneuester Zeit die Erde zu einem verhältnißmäßig billigen Preise vollständig calcinirt in den Handel gebracht wird (von der Firma Grüne und Hagemann, Unterlüß per Eschede), erscheint es passend, die Frage nochmals anzuregen, ob nicht die nasse Methode mittels Infusorienerde der Glasschmelze vorzuziehen sei.

Digitized by Google

Verfasser hat eine Reihe von Versuchen im Großen vorgenommen. Die dabei angewendete Lauge wurde theils durch Auflösen fester kaustischer Soda, theils durch aus Soda hergestellter Lauge bereitet. Am zweckmäßigsten erschien es, die Lauge von 1,22 bis 1,24 spec. Gew. zu verwenden. Mit dieser wurde ein Digestor mit Rührwerk, wie er hier und da in der Wasserglasfabrikation benützt wird, zu etwa 60 Proc. seines Volums gefüllt und alsdann die erforderliche Menge gut calcinirte Erde, während das Rührwerk arbeitete, zugegeben. Das Quantum Erde läßt sich zunächst theoretisch ziemlich genau berechnen, wenn man erwägt, daß 1 Gew. Th. Natronhydrat etwa 2,8 Gew. Th. chemisch reiner Infusorienerde löst; falls beim ersten Versuche die Quantitäten nicht ganz richtig gegriffen waren, so lassen sich dieselben doch leicht richtig feststellen, da die calcinirte Erde nur sehr wenig in ihrer Zusammensetzung wechselt. Einer Lauge von der angegebenen Stärke genügt, um einen ziemlich weichen Brei zu bilden, welcher dem Rührwerk keinen großen Widerstand entgegensetzt. Wird nun Dampf zugelassen, so geht die Auflösung, sobald der Digestor mit etwa 3^{at} Spannung arbeitet, sehr rasch von statten, so daß schon nach ungefähr 3 Stunden die vollständige Lösung der Kieselsäure erreicht ist. Man lernt diesen Zeitpunkt durch Erfahrung leicht an der Farbe der Lösung erkennen, sowie daran, daß sich die Probe sehr rasch klärt. Die Farbe der suspendirten fremden Bestandtheile ist alsdann eine dunkel ziegelrothe. Hat man jedoch einen Ueberschuß von Infusorienerde angewendet, oder ist noch nicht lange genug gekocht, so ist die Farbe weißröthlich, und die Lösung klärt sich nicht durch Absetzen. Schon bei einem geringen Ueberschuß an ungelöster Kieselsäure bleibt die Lösung dauernd trübe und läßt sich auch durch Filtriren nur schwierig von der überschüssigen Erde befreien.

In der Praxis ist es jedoch sehr leicht möglich, jenen Uebelstand zu vermeiden und stets ein gleiches, sich leicht klärendes Product zu erzielen. Eines jedoch bleibt zu beachten. Hat man nämlich eine zu starke Lauge benützt, etwa von 1,3 spec. Gew., so resultirt ein Wasserglas von ungefähr 1,22 bis 1,25 spec. Gew.; eine solche Lösung läßt den suspendirten feinen Sand und namentlich das Eisenoxyd, welches in der Erde vorkommt, nur sehr langsam sich absetzen, so daß kaum eine Woche dazu hinreicht. Es ist deshalb räthlich, keine zu starken Laugen anzuwenden, damit schließlich eine Lösung von höchstens 1,18 spec. Gew. erhalten wird. Daß das erzielte Wasserglas ein etwas geringeres specifisches Gewicht zeigt als die dazu verwendete Lauge, erklärt sich aus der Menge des beim Lösen condensirten Dampfes. Ist die Lösung

Digitized by Google

schwerer als 1,18 spec. Gew., so ist es am besten, durch nachträglichen Wasserzusatz das specifische Gewicht auf 1,16 bis 1,18 herabzudrücken. Das Klären geht alsdann sehr rasch von statten, so daß schon nach 24 Stunden ein vollkommen blankes und helles Product erhalten wird. Der sich absetzende Schlamm, aus Sand und Eisenoxyd bestehend, ist in seiner Quantität dem beim Lösen von Glasschmelze entstehenden allerdings etwas überlegen, läßt sich jedoch leicht auswaschen und liefert auch mit verdünntem Wasserglase einen vortrefflichen Anstrich.

Für die Bereitung von Kaliglas, welches namentlich zu chirurgischen Zwecken einen möglichst hohen Gehalt an Kieselsäure erfordert, leistet Infusorienerde vorzügliche Dienste. Man muß in diesem Falle den Digestor allerdings 1 bis 2 Stunden länger gehen lassen und das Quantum Infusorienerde um 10 bis 15 Proc. größer nehmen als bei gewöhnlichem Silicat; doch kann man auf diese Weise eine Lösung herstellen, welche so kieselsäurereich ist, daß sie schon bei 1,32 spec. Gew. zu gelatiniren beginnt.

Ebenso läßt sich die Infusorienerde in Verbindung mit Flint leicht verarbeiten. Entweder stellt man sich mittels Flint zunächst ein ätzendes Glas her und verarbeitet dasselbe in einem zweiten Digestor mit Infusorienerde zu einem neutralern Silicat, oder man benützt einen und denselben Digestor und fügt, nachdem man den Dampf der Flintlösung abgeblasen, die erforderliche Menge Erde bei, worauf man den Digestor nochmals 1 bis 2 Stunden in Thätigkeit setzt.

Was nun die ökonomische Seite der Sache betrifft, so haben wir gefunden, daß bei einer rationellen Selbstbereitung der kaustischen Lauge aus Soda und im Hinblick auf den niedrigen Preis der calcinirten Infusorienerde, die nasse Methode überall mit der Glasschmelze concurriren kann, wo die Transportkosten dieselbe nicht mehr als 15 bis 20 Proc. ihres Einkaufspreises vertheuern. Ihr Hauptvortheil liegt in der Umgehung der Schmelzöfen und der damit verbundenen Unannehmlichkeiten.

Beiträge zur Kenntniss des Deacon'schen Processes der Chlordarstellung; von Dr. Konrad Jurisch in Widnes (England).

(Nachtrag zu S. 356 und 488 des vorhergehenden Bandes.)

In Folge nachträglicher eingehender Besprechungen mit meinem Freunde Dr. Ferdinand Hurter, dem bekannten Entdecker der Reac-

Digitized by Google

tionen, auf denen der sogen. Deacon'sche Proceß beruht, sehe ich mich zu folgendem Nachtrage zu meiner Arbeit veranlaßt.

Bei meinen Versuchen nahm ich als Maß für die Thätigkeit des Apparates die Größe der procentischen Zersetzung des Chlorwasserstoffes in Chlor und Wasserdampf an, ohne zu berücksichtigen, daß man eben so gut auch die absolute, in der Zeiteinheit producirte Chlormenge als Maß für die Thätigkeit des Apparates ansehen kann.

In den beschriebenen Versuchen nun, und besonders im letzten, sank die Zersetzung regelmäßig so wie dem Gasgemenge Schwefelsäuredampf beigemischt wurde, auf nahezu die halbe vorherige Größe herab, während die in der Zeiteinheit producirte Chlormenge ziemlich constant blieb.

Die Größe der Zersetzung als Maß für die Leistungsfähigkeit des Apparates ansehend, habe ich nun hieraus (S. 383 Bd. 221) den Schluß gezogen, daß die Schwefelsäure die Zersetzung und damit die Chlorproduction beeinträchtige, und daß unter besondern Umständen die Chlorproduction vielleicht ganz verhindert werden mag, selbst früher, als eine Umhüllung der Thonkugeln mit nicht activen Substanzen eine schließlich nothwendige Unterbrechung des Processes herbeiführt. Ferner habe ich (S. 366) geschlossen, daß es daher eine Lebensfrage für den Proceß sei, die Schwefelsäure aus dem Gasstrome zu entfernen, oder eine übergroße Menge Basis als Träger der activen Substanz anzuwenden.

Dr. Hurter hat mich nun darauf aufmerksam gemacht, daß diese Schlüsse in höherem Grade anfechtbar sind, als ich ursprünglich voraussetzte.

Die Größe der Zersetzung des Chlorwasserstoffes in Chlor und Wasserdampf, ausgedrückt in Procenten der angewendeten Gewichtsmenge Chlorwasserstoff, ist gleichzeitig abhängig von drei Hauptveränderlichen:

1) dem Mischungsverhältniß von Chlorwasserstoffgas und atmosphärischer Luft,

2) der Geschwindigkeit des Gasstromes,

3) der Temperatur der Thonkugeln und des Gasgemenges, bei welcher die Zersetzung vor sich geht.

1) Das Mischungsverhältniß von Chlorwasserstoffgas und atmosphärischer Luft schwankt im Großbetriebe gewöhnlich — abgekürzt ausgedrückt — zwischen 20 und 60 Vol. Proc. Chlorwasserstoff im Gasgemenge. Unter sonst gleichen Bedingungen nun, wie Dr. Hurter in zahlreichen Versuchen nachgewiesen hat, fällt die Zersetzung bei spärlicherer Zumischung von Luft und steigt bei zunehmender Verdünnung mit Luft.

2) Bei Vergrößerung der Geschwindigkeit des Gasstromes, unter sonst gleichen Bedingungen, nimmt die Zersetzung ab, und steigt bei langsamerer Bewegung.

Digitized by Google

3) Bei Erhöhung der Temperatur wächst auch die Zersetzung und fällt beim Sinken der Temperatur, wenn man sonst alle übrigen Bedingungen constant erhält.

Diese Abhängigkeiten sind an den meisten Deacon'schen Apparaten im Großen beobachtet und die Gesetze derselben von Dr. Hurter durch zahlreiche Versuche ermittelt worden.

Bei meinen Versuchen nun war ich bemüht, diese drei Veränderlichen so constant wie möglich zu halten, um den Einfluß der Schwefelsäure zu studiren. Leider aber war dies bei dem benützten einfachen Apparat und dem Mangel einer competenten Hilfe nicht in dem gewünschten Grade möglich. Namentlich zeigte der Gasstrom trotz aller Bemühungen, denselben gleichmäßig zu halten, besonders im ersten Versuche, eine wachsende Menge Salzsäure, sobald ihm Schwefelsäuredämpfe zugeführt wurden. Veranlaßt wurde diese Erscheinung unwillkürlich durch den erhöhten Druck, dem das Gasgemenge durch die Verbindung mit der kochenden Schwefelsäure in der Flasche D' ausgesetzt wurde.

Dr. Hurter sieht daher nicht die Schwefelsäure, sondern die größere Geschwindigkeit des Gasstromes als Ursache des Fallens der Zersetzung an. Er benützt bei der Beurtheilung des Ganges des Processes nicht die Zersetzung, sondern die in der Zeiteinheit producirte Chlormenge als Maß für die Thätigkeit des Apparates, und argumentirt folgendermaßen: Wenn bei den beschriebenen Versuchen, während Schwefelsäuredampf eingeleitet wurde, eine größere Menge Chlorwasserstoff nur dieselbe Menge Chlor in der Zeiteinheit lieferte, wie eine kleinere Menge Chlorwasserstoff in der Periode vorher, als keine Schwefelsäure zugegen war, so ist damit noch nicht bewiesen, daß bei Gegenwart von Schwefelsäure die größere Menge Chlorwasserstoff wirklich nöthig war, um dieselbe Chlormenge in der Zeiteinheit zu erhalten wie vorher, sondern es läßt sich denken, daß auch bei Gegenwart von Schwefelsäure dieselbe Menge Chlor erhalten worden wäre, wenn nur dieselbe Menge Chlorwasserstoff in der Zeiteinheit durch den Apparat geleitet worden wäre wie vorher, als keine Schwefelsäure zugegen war; oder mit andern Worten, daß die Zersetzung constant geblieben wäre, gleichgiltig, ob die Gase Schwefelsäure enthielten, oder nicht.

Nach Veröffentlichung meiner Arbeit hat Dr. Hurter mir mitgetheilt, daß er schon früher Versuche über den Einfluß der Schwefelsäure angestellt und gefunden hat, daß dieselbe in der von mir dargestellten Weise nicht schädlich wirkt.

Da nun Dr. Hurter mit viel vollkommenern Apparaten in einem eigens dazu gebauten Laboratorium und mit entsprechender Beihilfe

Digitized by Google

gearbeitet hat, ihm außerdem eine langjährige Erfahrung zur Seite steht, gesammelt in vielen Hunderten ähnlicher Versuche, die er mit ausgezeichnetem Geschick geleitet hat, so füge ich mich gern seiner bessern Einsicht.

Dr. Hurter ist zwar auch der Ansicht, daß Schwefelsäure schädlich wirke, aber nur mit Arsen und Antimon in ganz gleichem Grade. Er glaubt, sobald im Apparat so viel dieser Substanzen sich angehäuft, daß sämmtliches Kupfer in Arsenat und unveränderliches Sulfat umgewandelt ist, daß dann erst die Activität nicht geradezu aufhört, aber doch so schlecht wird, daß sie einen lohnenden Betrieb nicht mehr gestattet.

Die mitgetheilten Analysen lehren, daß die Schwefelsäure schädlich ist, indem sie die Thonkugeln mit einer Hülle von nicht activen Substanzen überkleidet, und dadurch die Activitätsdauer der Thonkugeln verkürzt. Um jedoch zu beweisen, daß der schädliche Einfluß der Schwefelsäure schon in Gasform beginnt, dazu sind meine Versuche wohl nicht ausreichend. Wenn der Anblick der in meinen Versuchen gewonnenen Resultate mich auch zu der Schlußfolgerung verlockt hat, daß bei Gegenwart von Schwefelsäuredampf — wegen der schlechtern Zersetzung — eine größere Menge Chlorwasserstoff nöthig ist, um in der Zeiteinheit eine gewisse Menge Chlor zu produciren, als nöthig ist, wenn keine Schwefelsäure zugegen ist, so würde ein unanfechtbarer Beweis dafür doch nur geliefert sein, wenn in der Zeiteinheit in beiden Fällen unter sonst gleichen Bedingungen wirklich genau dieselben Mengen Chlorwasserstoff durch den Apparat geleitet würden, und wenn dann bei Gegenwart von Schwefelsäure eine geringere Ausbeute an Chlor hervorträte.

Es ist mir daher zweifelhaft geworden, nachdem ich Dr. Hurter's Einwendungen gewissenhaft erwogen habe, ob ich berechtigt war, aus den beiden beschriebenen Laboratoriumsversuchen schwerwiegende Schlüsse zu ziehen auf den Betrieb des Processes im Großen, wie ich dies in meiner Arbeit gethan habe. Und ich erfülle nur meine Pflicht, indem ich diesem Zweifel Ausdruck verleihe.

Zugleich nehme ich hier gern Veranlassung, zu constatiren, daß man über den Deacon-Hurter'schen Proceß kaum irgend eine Untersuchung anstellen kann, ohne daß der Gegenstand derselben von Hurter nicht schon vorher in erschöpfendster Weise abgehandelt worden ist. So z. B. hat derselbe außer über die vorliegenden Fragen auch schon lange vor mir über den Zusammenhang zwischen der Verflüchtigung des Kupferchlorids und der Zersetzung gearbeitet und durch fortgesetzte Beobachtungen an einem in Betrieb befindlichen Apparate gefunden, daß die Zersetzung gleichen Schritt hält mit der Verflüchtigung des Kupferchlorids,

Digitized by Google

wie dies ja auch a priori zu erwarten war, da erfahrungsmäßig die Zersetzung mit der Temperatur steigt, und Kupferchlorid bei höherm Wärmegrade ebenfalls leichter flüchtig ist, als bei niedrigerm.

Wie ich meine Versuche machte, hatte man, wenn ich nicht irre, schon in mehreren Fabriken die Beobachtung gemacht, daß, wenn die Zersetzung und damit die Production von Chlorkalk gut war, sich aus dem Zersetzer auch viel Kupfer verflüchtigte. Indem ich also ein, wie mir schien, offenkundiges Geheimniß mittheilte, strebte ich nach keinem andern Verdienst, als dem der möglichst vollständigen Beobachtung der beim Experiment auftretenden Erscheinungen. Es ist mir gar nicht in den Sinn gekommen, Dr. Hurter gegenüber etwa die Priorität der Entdeckung in Anspruch zu nehmen, im Gegentheil erkenne ich ihm dieselbe ausdrücklich auf das bereitwilligste zu.

Widnes in Lancashire, 4. October 1876.

Zur Ammoniak-Soda-Frage; von Rudolf v. Wagner.

Auf meine Mittheilung hin „Ueber die Ammoniak-Soda auf der Centennial-Weltausstellung in Philadelphia" (1876 222 77) sind einige Reclamationen eingelaufen, über die ich mich im Interesse der Gerechtigkeit zu äußern habe.

1. In meinen Notizen über den Stand der Ammoniak-Soda-Frage in Deutschland kommt u. a. der Passus (S. 81) vor: „Von einer andern deutschen Fabrik, die noch jetzt arbeitet, behauptet man, daß sie belgische Soda aus Couillet beziehe und als ihr Product verkaufe." Ich hatte die Actien-Gesellschaft für chemische Industrie in Schalke (Westphalen) im Sinne und derjenige, welcher obige Behauptung aussprach, war Hr. E. Solvay in Brüssel, der sich in einem bei meinen Ausstellungsacten aus Philadelphia befindlichen Briefe an das von Belgien abgeordnete Mitglied der internationalen Jury über die deutschen Sodafabriken positiv dahin äußerte, daß die in Rede stehende Fabrik indirect große Mengen von belgischer Soda von Couillet bezogen habe. Ich habe mich indessen in meinem Berichte wohl gehütet, die Fabrik zu bezeichnen oder gar die Behauptung Solvay's als von mir ausgehend hinzustellen.

In einem ausführlichen Schreiben vom 25. October 1876 liefert mir nun die Schalker Fabrik den Beweis, daß sie Ammoniak-Soda in großen Quantitäten fabrikmäßig darstellt und zwar nach einem Verfahren,

Digitized by Google

welches mit dem von Solvay oder von M. Honigmann nichts gemein habe. Das mir übersandte Muster von Schalker Soda ergab bei der Analyse einen Gehalt von 98,92 Proc. Natriumcarbonat bei einem Wassergehalte von 0,73 Proc. Es gehört somit die in Schalke dargestellte Ammoniak-Soda zu den reinsten Sorten Soda, die in Deutschland je dargestellt wurden.

Im Interesse der deutschen chemischen Industrie und der Entwicklung der zukunftsvollen Ammoniak-Sodafabrikation kann ich mich darüber nur freuen, daß die Behauptung Solvay's nicht begründet werden kann.

2. Ueber das Hrn. de Grouſilliers in Berlin im J. 1873 erfundene Alkoholverfahren äußerte ich mich (S. 82) dahin, „daß das genannte Verfahren nicht in die Praxis übergegangen sei und gegenüber dem vervollkommneten Solvayprocesse vor der Hand nicht die geringste Aussicht habe, von der genau calculirenden chemischen Großindustrie adoptirt zu werden." Das war eben meine subjective Ansicht und die mehrerer meiner Fachgenossen.

Hierauf schreibt mir nun Hr. de Grouſilliers (Berlin, 2. November 1876), daß er meiner ungünstigen Meinung über sein Verfahren entgegentreten müsse. Die Verluste bei der Regeneration des Ammoniaks betrügen zur Zeit nur $^1/_{100}$ Proc. und die des Spiritus $^1/_8$ Proc. Die größte Schwierigkeit der Methode, die Reinigung des Niederschlages, der eine thonerdeähnliche Beschaffenheit habe und die salmiakhaltige Lauge hartnäckig zurückhalte, sei gegenwärtig überwunden. Es werde jetzt eine größere Modellfabrik in Berlin errichtet und auch die des Hrn. Dr. Kunheim fertig gestellt. Auf der Pariser Ausstellung im J. 1878 werde die Alkohol-Soda nicht fehlen!

Angesichts dieser Mittheilungen muß zugegeben werden, daß zunächst die Ergebnisse der Einführung des neuen Verfahrens abgewartet werden müssen, ehe man über dasselbe endgiltig sich äußert.

3. Ich zählte in meiner Abhandlung eine Anzahl (6) deutscher chemischer Fabriken auf, in denen das Ammoniakverfahren bald zur Ausführung kommen werde. Von zweien dieser Fabriken wurde mir mitgetheilt, daß man vorläufig den Plan der Einführung des neuen Verfahrens aufgegeben habe. Meine Mittheilung stammte indessen aus bester Quelle, nämlich von Hrn. M. Gerstenhöfer in Freiberg selbst.

Universität Würzburg, 4. November 1876.

Digitized by Google

Ueber die betrügerische Färbung der Weine.

Das künstliche Färben der Weine, welches früher nur in größern Städten mit hohem Consumzoll (Octroi), z. B. in Paris (1841 82 320), ausgeübt wurde, verbreitet sich seit einigen Jahren auch in den Productionsdistricten in solchem Umfange, daß selbst die dazu verwendeten Farbstoffe bedeutend im Preise steigen.[1] Diese Fälschung verdient um

[1] P. Massot, Präsident des Generalrathes der Ostpyrenäen, hat an den Justizminister ein Schreiben gerichtet, in welchem er ganz energisch gegen die kolossale Weinfälschung, welche jetzt in Frankreich geübt wird, zu Felde zieht und um ein Gesetz bittet, das diesen „Schandthaten" ein Ende macht, welche die Gesundheit gefährden, den moralischen Sinn erschüttern und die ergiebigste Quelle des französischen Nationalwohlstandes in Gefahr bringen. Hiernach wird arsenhaltiges Fuchsin heute centnerweise gebraucht, andere Anilinfarbstoffe sind auf landwirthschaftlichen Ausstellungen sogar prämiirt und werden in Folge dessen öffentlich angepriesen. Um diesen Unfug zu steuern, hat jetzt das Syndicat der Weinhändler von Beziers folgendes nachahmenswerthe Rundschreiben erlassen:

„In Erwägung, daß die künstliche Färbung der Weine schon ernsten Schaden verursacht hat, daß sie den guten Ruf und die Zukunft der französischen Weinberge vernichten muß, und daß es unumgänglich nothwendig ist, sie zu verhindern und, von welcher Seite her sie auch kommen mag, zu verfolgen; — in Erwägung, daß im Augenblick der Weinlese es unumgänglich nothwendig ist, diesen Thatsachen die größtmögliche Publicität zu geben, und die Weinbergbesitzer, welche sich von den Verkäufern von Farbestoffen zu dem ernsten Betrug, den sie begehen, verleiten lassen, von den Gefahren in Kenntniß zu setzen, welche sie sich durch die Fälschung ihrer Weine aussetzen, — hat das Syndicat folgenden Beschluß gefaßt: Der Syndicatausschuß ist speciell beauftragt, von seinen Mitgliedern die Weinproben, welche eine erste Analyse der künstlichen Färbung als verdächtig erscheinen lassen, entgegenzunehmen, um sie einer neuen Prüfung zu unterwerfen. Der Ausschuß wird auf Kosten des Syndicats und im Namen der Mitglieder seinen Statuten gemäß vor allen Gerichtsbarkeiten die verfolgen, welche die verfälschten Weine verkaufen. Er ist beauftragt, den Resultaten der Verfolgungen alle mögliche Publicität zu geben. Endlich hat er die specielle Aufgabe, alle Maßregeln zu ergreifen, welche er für nothwendig hält, um die Ehre und die Interessen des Weinhandels unter diesen ernsten Verhältnissen sicherzustellen."

Darauf hat der Siegelbewahrer und Justizminister Dufaure an die Generalprocuratoren bei den Appellhöfen ein Rundschreiben gerichtet, in welchem er ihnen anempfiehlt, die Fälschung von Weinen und von Lebensmitteln überhaupt streng zu verfolgen. „Die künstliche Färbung der Weine — heißt es darin — geschieht auf zwei Arten: durch die Mischung verschiedener Weine und durch die Anwendung von Farbstoffen, die keine der colorirenden Eigenschaften gewisser Weintrauben besitzen. Das Mischverfahren ist an und für sich nicht als eine Fälschung zu betrachten und darf daher nicht gerichtlich verfolgt werden, es sei denn, daß der Käufer von dieser Behandlung des Weines keine Ahnung hatte. In einem solchen Falle wäre je nach den Umständen gegen den Verkäufer nicht auf Grund von Fälschung, sondern von Betrug in der Qualität oder Quantität der verkauften Sache vorzugehen. Dagegen ist es eine Fälschung, welche den Betrug nicht ausschließt, wenn die Weine mit Stoffen, welche nicht von der Weintraube kommen, gefärbt werden. Einzelne dieser Stoffe können unschädlich sein, während andere wieder höchst gefährlich sind.... Sie haben daher Verfolgungen gegen alle diejenigen anzuordnen, welche den Wein auf diese Art fälschen, so gefälschten Wein in ihren Magazinen aufbewahren oder zum Verkauf feilbieten und verkaufen.... Die künstliche Fälschung des Weines wird in zahlreichen Zeitungsartikeln und Flugschriften gelehrt und in weit verbreiteten Prospecten und Annoncen angepriesen. Diejenigen, welche in einem bestimmten Falle durch ihre Anleitungen zu einer derartigen Fälschung Anlaß gegeben haben, müssen als Complicen bestraft werden; endlich gestattet das Gesetz auch die Bestrafung solcher,

Digitized by Google

so mehr die allgemeine Aufmerksamkeit, als dazu selbst giftige Farbstoffe, wie der Saft von Phytolacca decandra, arsenhaltiges Fuchsin u. s. w., verwendet werden. A. Gautier (Bulletin de la société chimique de Paris, 1876 t. 25 p. 435) hat es nun in einer sehr ausführlichen Arbeit unternommen, ein Verfahren zur Entdeckung dieser Verfälschungen anzugeben; wir entnehmen dieser Abhandlung, unter Berücksichtigung der in diesem Journal bereits früher veröffentlichten Untersuchungen, Folgendes.

Die am häufigsten zur künstlichen Färbung des Weines verwendeten Farbstoffe sind folgende:

1. Althaea rosea, deren schwarze Blüthen namentlich von Deutschland aus nach Frankreich eingeführt werden; sie geben an Wasser einen schön weinrothen Farbstoff ab.

2. Die Beeren von Sambucus nigra (vgl. 1831 41 141), deren braunrother Saft bei der Gährung weinroth wird. Mit Weinsäure oder Alaun versetzt, wird er in Frankreich, Portugal und Spanien verwendet.

3. Die Beeren von Sambucus ebulus; der Saft dieser beiden Fliederarten wirkt abführend.

4. Die Beeren von Ligustrum vulgare färben den Wein carmoisinroth, wenn sie demselben frisch zugesetzt werden, tief weinroth, wenn dies erst nach erfolgter Gährung geschieht.

5. Die in Frankreich wenig verwendeten Beeren von Phytolacca decandra, einer schönen nordamerikanischen Pflanze, jetzt in Frankreich, Italien, Portugal, namentlich aber in Elsaß und Württemberg cultivirt, enthalten einen schön violettrothen Saft, der stark abführend wirkt.

6. Die Beeren von Vaccinium myrtillus; Heidelbeersaft ist frisch violettblau, oder nach der Gährung schön violettroth; er wird oft in Paris, namentlich aber in der Schweiz, fast gar nicht in den großen Weindistricten, verwendet und nur zum Färben von Weißweinen.

7. Der Saft der rothen Rüben ist frisch sehr schön violett, entfärbt sich rasch, namentlich durch Gährung; er wird fast nur zur Verdeckung des Fuchsins oder der Cochenille benützt.

8. Die Abkochung des Campecheholzes, welche mit kalkhaltigem Wasser schön violettroth gefärbt ist, wird in Paris zur Herstellung aller Arten Weine angewendet; jungen Weinen ertheilt sie das Ansehen von alten.

deren Anleitungen wirkungslos geblieben sind. Die Staatsanwälte haben ganz besonders eine nachdrückliche Ahndung zu beantragen, wenn zu der künstlichen Färbung erwiesenermaßen schädliche Stoffe verwendet worden sind. Die Handelskammern, landwirthschaftlichen Comités, Sindicatsvereine, sowie die berufensten Organe der öffentlichen Meinung haben dieses sträfliche Verfahren, welches die Gesundheit des Publicums und die Sicherheit des Handelsverkehrs aufs Spiel setzt, laut gerügt; ich hoffe, daß es Ihrer Wachsamkeit gelingen wird, das Vergehen überall, wo es vorkommt, ausfindig zu machen und die Schuldigen zur Rechenschaft zu ziehen."

Digitized by Google

9. Die alkoholische Abkochung des Fernambukholzes ist gelbroth, bei Gegenwart von kohlensauren Alkalien violett. In den großen Weinproductionsgegenden werden die Abkochungen dieser Farbhölzer nicht verwendet.

10. Die Cochenille kommt in großen Mengen in Anwendung. Sie wird theils in Form kleiner Kuchen in den Handel gesetzt, welche durch Befeuchten gepulverter Cochenille mit Ammoniakflüssigkeit und Pressen hergestellt werden, theils in Form von concentrirten Lösungen. Man benützt sie namentlich im südlichen Frankreich zur Färbung derjenigen Weine, welche zur Verfälschung der Burgunder- und Bordeauxweine dienen.

11. Fuchsin, Rosanilin, Anilinroth und Anilinviolett sind oft arsenhaltig; sie werden in großen Mengen verwendet, allein oder mit gelben oder rothen Farbstoffen gemischt.

12. Indigocarmin wird namentlich im südlichen Frankreich zum Färben der Weine gebraucht.

Außerdem sind wohl auch die Blüthen des Klatschmohnes (1843 **90** 191. 1844 **91** 393. 1875 **217** 416) verwendet.

Am meisten werden zur Verfälschung der Weine angewendet das Fuchsin, dann Cochenille, Malve, Hollunder und Indigo, seltener die übrigen Farbstoffe. Cochenille, Fuchsin und Indigo scheiden sich meist beim Stehen wieder ab und reißen dabei einen Theil des natürlichen Weinfarbstoffes mit nieder.

Gautier bespricht dann das Verhalten des Weinfarbstoffes gegen Soda, Natriumbicarbonat, Borax, Ammoniak, Schwefelammonium, Baritwasser, Bleizucker, schweflige Säure, Wasserstoff im statu nascendi und Bariumsuperoxyd, welches je nach dem Alter und der Herkunft des Weines etwas verschieden ist. —

Der Farbstoff des Weines ist früher schon untersucht von Payen (1845 **96** 320), Glenard (1858 **150** 235) und Duclaux (1874 **213** 261). Man hat versucht, den echten Weinfarbstoff von dem gefälschten mittels des Mikroskopes zu unterscheiden. Sorby (1870 **198** 244) hat denselben mit dem Spectralapparate untersucht, Vogel (*1876 **219** 73) mit specieller Rücksicht auf die gewöhnlichen, zur Verfälschung verwendeten Farbstoffe. —

Verfasser faßt mit Balard, Wurtz und Pasteur die künstliche Färbung nur dann als eine betrügerische auf, wenn der zugesetzte Farbstoff mindestens $^1/_8$ des natürlichen beträgt. (Vgl. Stierlin 1874 **214** 421.)

Die bisher vorgeschlagenen Methoden, den fremden Farbstoff von dem natürlichen Weinfarbstoff zu trennen, haben kein befriedigendes

Digitized by Google

Resultat ergeben. So beobachtete Faure in Bordeaux, daß ein gerbstoffreicher oder mit Gerbstoff versetzter Wein beim Schütteln mit Leim fast völlig entfärbt wird, während der Farbstoff des Flieders, Klatschmohnes, Campeche- und Fernambukholzes, der Maulbeere und Kermesbeere in das Filtrat übergeht. Gautier konnte auf diese Weise keine vollständige Entfärbung des natürlichen Rothweines erzielen, beobachtete jedoch, daß namentlich der natürliche, die fremden Farbstoffe aber nur sehr wenig ausgefällt werden. Dieses Verhalten verwerthete er in der Weise, daß er die zu prüfenden Weine hierdurch von dem natürlichen Farbstoffe möglichst befreite, um so die Einwirkung der Reagentien auf die in Lösung gebliebenen fremden Farben um so deutlicher hervortreten zu lassen. —

Nach Cottini und Fantogini (1871 199 432) wird der echte Weinfarbstoff durch heiße Salpetersäure nicht zersetzt, wohl aber die fremden Farbstoffe. —

Schrader hatte empfohlen, mittels eines Fadens den in einer enghalsigen Flasche enthaltenen Wein auf den Boden eines mit Wasser gefüllten Gefäßes langsam ausfließen zu lassen; der fremde Farbstoff soll sich rascher im Wasser verbreiten als der natürliche. Diese Reaction fand Gautier ebenso wenig bestätigt als die Angabe von A. Jacon, daß reiner Rothwein durch Schütteln mit dem gleichen Gewicht pulverisirten Braunsteins[2] entfärbt wird, gefälschter dagegen nicht.

Besser ist der Vorschlag (vgl. 1874 214 422), in den Wein mit essigsaurer Thonerde oder Zinnchlorür gebeizte Wolle oder Seide zu bringen; Campeche, Fernambuk, Cochenille, Fuchsin, Indigo schlagen sich auf der thierischen Faser nieder. — Blume (1863 170 240) wollte in ähnlicher Weise Brodkrumme anwenden, Böttger (1864 172 157) Schwamm; Philipps (1866 180 492) fand, daß diese Stoffe nur durch ihren geringen Eisengehalt mit gefärbten Rothweinen bestimmte Farben geben können. —

---

[2] Lamattina (Comptes rendus, 1876 t. 83 p. 564) gibt an, daß durch 12 bis 15 Minuten langes Behandeln von 100s Wein mit 15s gröblich gepulvertem, eisenfreiem Braunstein und Filtriren durch ein doppeltes Filter der natürliche Farbstoff niedergeschlagen wird, die fremden dagegen in das Filtrat übergehen. Enthält der Braunstein Eisen, so nimmt das Filtrat eine schwach gelbe Farbe an, und das Fuchsin wird mit ausgefällt. Um in diesem Falle das Fuchsin nachzuweisen, behandelt man den Rückstand mit Alkohol, welcher das Fuchsin zu einer schwach violettblauen Flüssigkeit auflöst. Setzt man hierzu concentrirte Essigsäure, darauf einige Tropfen Ammoniak, so erscheint die Fuchsinfarbe nach einigen Augenblicken wieder.

Digitized by Google

Tabelle I.

Art der Flüssigkeit.	A Man gibt zu 1cc nicht geklärten Weines, nach dem Säuregehalt und der Farbenintensität, 3 bis 5cc Natriumcarbonatlösung (1 : 200).	B Man erhitzt die Probe zum Kochen.	C Zu 2cc geklärten Weines setzt man 1,5 bis 2cc einer mit CO_2 gesättigten 8proc. Natriumbicarbonatlösung. Die Farbe wird nach 2 Min. beobachtet.
Wein, rein	Bläulichgrün, ins Grünlichgraue spielend; mit Aramon lila.	Die Flüssigkeit wird gelb und entfärbt sich dann. Der Stich ins Lila, wenn er eintritt, verschwindet im Allgemeinen.	Dunkelgrau mit einem Stich ins Grüne und zuweilen ins Lila.
Fernambuk, rein . . . Fernambuk 1 Th. . . . Wein 4 Th. . . .	Johannisbeerroth. Braunlila oder lila mit kastanienbraun.	— Weinroth.	Johannisbeerroth. Weinlila.
Campeche, rein	Purpurroth oder violett.	—	Weinroth.
Campeche 1 Th. . . . Wein 4 Th. . . .	Dieselben Färbungen wie reiner Wein.	Lila oder weinviolett.	Grünlich dunkelgrau.
Cochenille, rein . . . . Cochenille 1 Th. . . . Wein 4 Th. . . .	Lila. Grau mit lila.	— Die lilagraue Farbe bleibt dieselbe.	Lila. Grau mit lila oder violett.
Fuchsin, rein	Rosenroth.	—	Rosenroth.
Fuchsin 1 Th. . . . . Wein 4 Th. . . .	Grünlichgrau, zuweilen lila.	Das Violettroth oder Rothviolett verschwinden.	Weinroth.
Phytolacca, rein . . .	Violettrosenroth.	—	Violettrosenroth.
Phytolacca 1 Th. . . Wein 4 Th. . .	Dunkelviolett oder lila.	Gelbgrau mit kastanienbraun, welches mit der Menge von Ph. wächst.	Rein lila.
Schwarze Malve, rein .	Dunkel bouteillengrün.	—	Grünlich dunkelgrau.
Schwarze Malve 1 Th. Wein 4 Th.	Grünlich oder grünlich grau.	Entfärbt sich zum Theil; grünlich m. grau gemischt.	Grau mit wenig grün oder blau.
Rothe Rübe, rein . . .	Rosenroth.	—	Rosenroth oder haltbar ranzig.
Rothe Rübe 1 Th. . . Wein 4 Th. . .	Gelblichgrau, wenn die Rübe faul, schwach ranzig, wenn sie frisch ist.	Entfärbt sich, wenn die Rübe alt ist; wenn frisch gelblichgrau m. schwach rothgelb.	Röthlichgelb oder lilabraun.
Sambucus nigra, rein .	Violettlila, in Dunkelbläulichgrau, dann in Bläulichgrün übergehend.	—	Weinlila.
Sambucus nigra 1 Th Wein 4 Th.	Dunkelgrün mit lila.	Dunkelgrünlich grau.	Bleibt kurze Zeit lila und geht schnell in grau mit bläulichgrün über.
Sambucus ebulus, rein	Bouteillengrün durch grau gedunkelt.	—	Weinroth.
Sambucus ebulus 1 Th. Wein 4 Th.	Grün mit lila, od. schwach grüngrau.	Das Grün verschwindet beim Erwärmen.	Lila durch grau geschwächt, oder grau mit wenig kastanienbraun.
Ligustrum, rein . . .	Dunkelgrün.	—	Dunkelgrau mit wenig kastanienbraun.
Ligustrum 1 Th. . . . Wein 4 Th. . . .	Dunkelgrün oder grünlichgrau.	Geht in schmutziggelb über.	Grünlichgrau.
Heidelbeere, rein . . .	Weinroth. Mehr Reagens gibt lilagrau, noch mehr grau mit wenig lila.	Wird gelblichgrau.	Bleibt lila und geht durch Reagensüberschuß schnell in grau mit schwach gelbroth über.
Heidelbeere 1 Th. . . Wein 4 Th. . .	Gelblich grau mit wenig lila oder rosenroth.	Wird dunkelgrau.	Matt gelblichgrau, oft mit gelbroth.
Indigo, rein	Blau.	—	Anfangs blau, dann grün werdend.
Indigo 1 Th. Wein, nicht geklärt 4 Th.	Bläulichgrün.	Wird gelb.	Bläulich oder grünlich blau.

Digitized by Google

Tabelle I.

D 2cc geklärten Weines werden mit 8cc einer Lösung von 10g Ammoniakflüssigkeit in 100g Wasser versetzt. Die Probe wird mit 5cc Wasser verdünnt.	E Zu 2cc geklärten Weines setzt man 2cc einer bei 15° gesättigten Bariumhydroxydlösung. Man filtrirt nach 15 Minuten. Farbe des Filtrats.	F Die vorige Lösung wird mit Essigsäure angesäuert.	G 2cc geklärten Weines versetzt man, nach d. Farbenintensität, mit 3 bis 4cc einer bei 15° gesättigten Boraxlösung.
Grünlich blaugrau oder grünlichgrau mit ganz wenig lila.	Schmutzig grünlichgelb.	Flüssigkeit kaum geröthet; in wenigen Fällen fast ungefärbt.	Flüssigkeit blaugrau oder grünlich, zuweilen eine Spur oder mehr lila. Flüssigkeit grünlichgrau oder bläulich.
Johannisbeerroth. Lila durch grau oder kastanienbraun geschwächt.	— Braunroth.	— Zwiebelroth oder gelb, fast ungefärbt.	Johannisbeerroth. Weinlila.
Violettlila; das Violett verschwindet bei Reagensüberschuß und erscheint wieder beim Erwärmen. Grünlichgrau.	— Schmutzig grünlichgelb.	— Flüssigkeit kaum geröthet.	Weinroth. Flachsblaugrau mit wenig kastanienbraun.
Violettlila. Grünlichgrau oder grünlich braungrau.	— Schmutzig grünlichgelb.	— Flüssigkeit deutlich roth.	Lila. Lila oder bläulichgrau mit lila.
Rosenroth, durch Reagensüberschuß entfärbt. Grünlichgrau mit oder ohne rosenroth.	— Schmutzig grünlichgelb.	— Flüssigkeit deutlich rosenroth.	Rosenroth. Bläulichgrau mit lila, letztere zuweilen s. schwach.
Violettrosenroth. Dunkelgrau mit kastanienbraun oder lila.	— Schmutzig grünlichgelb.	— Flüssigkeit deutlich rosenroth.	Violettrosenroth. Lila oder blaugrau mit wenig lila.
Bouteillengrün. Bouteillengrün, durch grau gedunkelt.	— Schmutzig grünlichgelb.	— Kaum geröthet.	Farbe von gekochtem dunkeln Thee. Grünlich blaugrau.
Gelb, wenn die Rübe faul, rosenroth, wenn sie frisch ist. Schmutzig gelblichgrau, mit wenig kastanienbraun, wenn die Rübe frisch ist.	— Hellgelb.	— Gelb oder zwiebelroth, leicht rosenroth.	Rosenroth oder ranzig. Grau mit wenig violettbraun bei frischen Rüben.
Schön grün. Schmutzig grünlichgrau.	— Schmutzig grünlichgelb.	— Rosenroth.	Weinroth. Lila oder grünlich blaugrau, kaum lila.
Dunkel bouteillengrün. Dunkelgrün mit grau.	— Gelb oder hellgrün.	— Kaum geröthet.	Weinroth, Portowein. Lila.
Dunkelgrün. Bläulich, grünlichblau oder grünlichgrau.	— Gelb mit wenig grün.	— Kaum geröthet.	Schmutzig rosenroth. Grünlich blaugrau m. lila.
Im durchscheinenden Lichte lasurbr., im zurückfallenden graubouteillengrün. Gelblichgrau oder grünlichgrau.	— Grünlichgelb.	— Schwach rosenroth.	Schmutziggelb mit lila. Grau mit wenig lila.
Blau, entfärbt sich nach und nach. Eichblattgrün.	Wird grün, entfärbt sich darauf nach und nach. Schmutzig grüngrau.	— Rosenroth.	Blau. Bläulich grün.

Digitized by Google

Tabelle I.

Art der Flüssigkeit.	H Zu 4cc geklärten Weines bringt man 1cc Alaunlösg. von 10 Proc. u. 1cc 10proc. Natriumcarbonatlösung. Man digerirt und bringt auf ein Filter. — Farbe des Niederschlages.	B Farbe des bei H erhaltenen Filterats.	L 2cc geklärten Weines werden mit 1cc basisch essigsaurer Bleilösung (15° B.) versetzt. Man digerirt und bringt auf ein Filter. — Farbe des Niederschlages
Wein, rein	Bläulichgrün oder grünlich.	Hell bouteillengrün. Bei einigen Weinen fast farblos.	Grünlich aschfarbenblau, selten apfelgrün oder gelblich grün.
Fernambuk, rein . . .	—	—	Braunlila.
Fernambuk 1 Th. . . . Wein 4 Th. . . .	Lila, in gelbroth übergehend.	Grau mit wenig kastanienbraun.	Aschfarbenblau, mit gelb oder gelbroth.
Campeche, rein . . .	Violettblau.	—	Violett.
Campeche 1 Th. . . . Wein 4 Th. . . .	Bläulichgrün mit Anhauch von violett, mehr violett b. Austrocknen an d. Luft.	Hell bouteillengrün.	Blau wie bei Wein, aber mehr violett.
Cochenille, rein . . . . Cochenille 1 Th. . . . Wein 4 Th. . . .	Rosenroth. Bläulich, ein wenig rosenroth.	Immer mehr oder weniger dunkelroth. Lila rosenroth.	Dunkel lilaviolett. Aschfarbenblau, hellgrün.
Fuchsin, rein	—	—	Kein Niederschlag.
Fuchsin 1 Th. . . . Wein 4 Th. . . .	Bläulich oder grünlich, mit schwach rosenroth.	Hellgrün.	Aschfarbenblau, zuweilen mit schwach rosenroth.
Phytolacca, rein . . .	Violett.	—	Schwach kastanienbraun, violett, lösl. im Ueberschuß die Farbe dabei ändernd.
Phytolacca 1 Th. . . . Wein 4 Th. . . .	Bläulichgrün oder grünlich, schwach rosenroth, mit mehr Phyt.	Lila.	Grünlich aschfarbenblau.
Schwarze Malve, rein .	—	—	Dunkelgrün oder bläulich.
Schwarze Malve 1 Th. Wein 4 Th.	Bläulichgrün od. grünlich	Hell bouteillengrün.	Grünlichblau.
Rothe Rübe, rein . . .	—	—	Rosenroth, wenn die Rübe frisch, rothgelb wenn alt; wird an der Luft orangefarben und gelb.
Rothe Rübe 1 Th. . Wein 4 Th. .	Hellgrün.	Weinfarbe, wenn die Rübe frisch; gelblich wenn alt.	Hell bläulichgrün, gelblich oder gelbroth.
Sambucus nigra, rein .	—	—	Dunkelgrün.
Sambucus nigra 1 Th. Wein 4 Th.	Blau, dunkelviolett.	Hell bouteillengrün.	Grünlich aschfarbenblau.
Sambucus ebulus, rein	—	—	Dunkel eichgrün.
Sambucus ebulus 1 Th. Wein 4 Th.	Dunkel violettblau.	Hell bouteillengrün.	Grünlichblau.
Ligustrum, rein . . .	—	—	Dunkelgrün.
Ligustrum 1 Th. . . Wein 4 Th. . .	Grünlich oder bläulichgrün.	Hell bouteillengrün.	Grünlich aschfarbenblau.
Heidelbeere, rein . . .	—	—	Grünlich aschfarbenblau.
Heidelbeere 1 Th. . . Wein 4 Th. . .	Grünlichblau mit schwach rosenroth.	Hell bouteillengrün mit wenig kastanienbraun.	Aschfarbenblau.
Indigo, rein	—	—	Kein Niederschlag.
Indigo 1 Th. . . . Wein, nicht geklärt 4 Th.	Grünaschgrau.	Sehr schwach bläulich.	Grünlichblau.

Digitized by Google

Tabelle I.

M Farbe des Filtrats von L.	N Zu 1cc geklärten Weines setzt man 1cc essigsaures Aluminium (8° B.) — Farbe der Flüssigkeit.	O Zu 1cc geklärten Weines werden 4 Tropfen von Kaliumaluminat gesetzt, durch Hinzufügen von Alaun zu einer alkalischen Aluminiumlösung erhalten. Man filtrirt.	P Zu $0_{g},1$ BaO_2 setzt man 5 Tropfen (5proc.) Weinsäure, darauf 3cc geklärten Weines. Man beobachtet die Farbe der Flüssigkeit nach 15 Stdn.
Farblos.	Weinlila; bei Aramon fast farblos werdend.	Lila mit schwach rosenroth, entfärbt sich.	Kaum rosenroth, ganz wenig orangefarben in Berührung mit BaO_2.
Johannisbeerroth durch einen Ueberschuß des Bleisalzes u. beim Erwärmen.	Behält ihre ursprüngliche Farbe.	—	—
Farblos oder schwach gelbroth.	Farbe von altem Rothwein oder rosenroth.	Zwiebelroth, schwach rosenroth.	Gelb, ohne roth selbst nach 10 Stdn. Stark orangefarbener Niederschlag in Berührung mit BaO_2.
Farblos oder schwach lila.	Wird violettblau.	Niederschlag blau und violett.	—
Farblos oder sehr schwach gelblich.	Violett oder lila.	Violettrosenroth.	Wie das vorige Gemisch.
Lila, fast farblos.	Rosenroth lila.	Lila rosenroth.	—
Farblos.	Weinlila.	Rein rosenroth.	Rosenroth m. orangegelb in Berührg. mit BaO_2.
Rosenroth.	Rosenroth.	Rosenroth.	—
Rosenroth.	Lila oder rosenroth.	Rein rosenroth.	Kaum rosenroth, orangefarbener Niederschlag in Berührung mit BaO_2.
Farblos bei keinem Ueberschuß des Reagens, ranziogelb bei Ueberschuß.	Violettroth.	—	—
Farblos oder ganz schwach rosenroth.	Weinlila oder rein lila.	Lebhaft rosenroth.	Flüssigkeit rein rosenroth; orangefarb. Niederschlag in Berührung mit BaO_2.
Farblos.	Lila, verdunkelt sich durch einen Ueberschuß.	Dunkelgrün durch Reagensüberschuß.	—
Farblos.	Blauviolett.	Violettrosenroth.	Blaßgelb, kaum rosenroth. Stark. Niederschl. m. BaO_2.
Farblos.	Behält ihre Farbe, wird aber dunkler.	Ein Ueberschuß des Aluminats verwandelt die Farbe in Madeirabraungelb.	—
Schwach gelblich.	Hellila.	Zwiebelroth.	Fleischroth; starker Niederschlag in Ber. m. BaO_2.
Farblos.	Rein violett.	Lila dunkelgrau, durch Reagensüberschuß in dunkelboutgr. übergehend.	—
Farblos.	Blauviolett oder rein lila.	Rein rosenroth.	Rothbraun; orangefarb. Niederschl. in Ber. m. BaO_2.
Farblos.	Dunkel weinlila.	Dunkellila.	—
Farblos.	Blauviolett oder lila.	Rein rosenroth.	Rosenroth m. kastanienbr.; orangefarbener Niederschl. in Berührung mit BaO_2.
Farblos.	Bewahrt anfangs ihre Farbe, wird darauf dunkler u. geht durch Reagensüberschuß in grünlich über.	Dunkelgrün d. Reagensüberschuß.	—
Farblos.	Bläulich violett oder lila.	Rein rosenroth.	Rosenroth; orangefarb. Niederschlag in Berührg. mit BaO_2.
Farblos.	Violettlila.	Flüssigkeit grünlichgrau; kastanienbraungrün im durchscheinenden Lichte.	—
Farblos.	Bläulichviolett oder violettlila.	Rein rosenroth.	Flüssigk. farblos od. kaum rosenroth; wenig orangefarb. in Ber. mit BaO_2.
Blau.	Blau.	Wird grün, darauf grünlich gelb.	—
Farblos.	Weinroth.	Weinroth.	—

Digitized by Google

Die vorstehende Tabelle I gibt die Reactionen der natürlichen und verfälschten Weine an. Letztere wurden dadurch hergestellt, daß eine mit 10 Proc. Weingeist vermischte wässerige Farbstofflösung von gleicher Intensität wie natürlicher Wein mit 4 Th. Wein, dann mit $^1/_{10}$ des Volums Eiweißlösung vermischt, einige Minuten geschüttelt und dann filtrirt wurde.

(Schluß folgt.)

Tobler's Verfahren zur Untersuchung der Zinkerze auf den Werken der Vieille-Montagne.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [c/2].

Durch nachfolgend beschriebene, von Tobler[1], Chemiker und Chef des Centrallaboratoriums der Gesellschaft der Vieille-Montagne, angewendete Methode sollen folgende Vortheile erzielt werden:

1) Man will die Ausführung aller Operationen von der Geschicklichkeit des Laboranten unabhängiger machen, mithin allen eventuellen Wiederholungen einer Probe die möglichst größte Unveränderlichkeit verschaffen.

2) Man will den regelmäßig erhobenen Einwand beseitigen, daß das Auswaschen der Niederschläge durch Adhäsion an Eisen-Kieselsäure und andern Niederschlägen Zinkverluste verursacht, indem man diesen Mangel durch Beseitigung jeder Waschoperation aufhebt.

3) Man will, was die Beschaffenheit der Reagentien in den zu titrirenden Zinklösungen für die Erze und das ausgewogene Zink betrifft, absolute Uebereinstimmung schaffen.

4) Diese Methode bietet noch den Nebenvortheil, daß man gewisse specielle Trennungen, wie besonders diejenige des Bleies, welche von selbst wegfällt, vermeidet.

Um diese Vortheile zu erlangen, bedient man sich selbst zur Herstellung der Erzlösungen eines vollkommen volumetrischen Processes, und, da das Messen mittels kalibrirter Gefäße bei Controlproben gewisse Hindernisse zeigte, so erdachte man einen kleinen Apparat, welcher unter Ausschluß kalibrirter Instrumente das Messen leicht und sicher gestattet.

[1] Laboratoire central de la Société de la Vieille Montagne. Dosages des minerais de zinc. Modes suivis pour les dosages de zinc et de plomb dans les minerais zincifères. 2. édition. Liège 1876. — Nach der Berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1876 S. 304.

Digitized by Google

Dieser kleine Apparat (Fig. 35 und 36) besteht aus einem dünnen Glasröhrchen a a, das unten leicht zusammengezogen ist und in einem durchbrochenen Porzellandeckel b steckt. Das Röhrchen ist im Deckel durch kleine Korke c mit Siegellack solid befestigt. Der Kork unter dem Deckel dient gleichzeitig zur Befestigung eines starken Glasrohres d, dessen Weite dem Halsinnern zweier Kolben entsprechen muß, an welche dieser Apparat anzupassen ist. Das Rohrstück d muß an der zusammengezogenen Stelle des Röhrchens a seine centrale Stellung einnehmen, wenn der Apparat auf die Kolben gestellt wird. Der Inhalt beträgt für den größern Kolben ungefähr 500cc und für den kleinern etwas über 200cc. Da sie beide zur Aufnahme der Deckelvorrichtung (Fig. 36) dienen, so muß ihre innere Halsweite möglichst gleich sein. Eine Halbliterflasche mit Schmirgelstöpsel und eine kleine Geißler'sche Flasche von 200 bis 220cc, wie sie zur Zuckerprobe verwendet werden, können mit passenden Hälsen hierzu dienen. Es ist einleuchtend, daß, wenn der Apparat auf einer der Meßflaschen steht, die zusammengezogene Stelle seines Centralröhrchens a nothwendig immer in dieselbe Tiefe gelangt, weil sie der Porzellandeckel nicht weiter eindringen läßt. Man kann sich also dieses Punktes bedienen, um ein bestimmtes Niveau der Flüssigkeit in der Flasche zu bestimmen. Am obern Theile des Centralröhrchens a ist durch ein Kautschukrohr eine andere weitere Röhre k angebracht, die an beiden Enden ausgezogen ist. Das Kautschukrohr f, welches zur Befestigung an k dient, ist mit einem kleinen Mohr'schen Quetschhahn g versehen.

Ehe wir den Gebrauch dieses kleinen, eben beschriebenen Apparates kennen lernen, ist es erforderlich, in einigen Worten die vorherige Vorbereitung der Zinkproben anzudeuten. Im Allgemeinen wendet man 1g Erzmasse an, welche für die doppelt ausgeführten Proben dann getheilt wird. Nach erfolgter Lösung durch Königswasser (für calcinirten Galmei genügt Chlorwasserstoffsäure) dampft man zur Trockne ein.

Diese Methode hat den Vortheil, daß man hinsichtlich des im Erz enthaltenen Bleies, auch wenn dieser Gehalt verhältnißmäßig bedeutend ist, sich jeder vorherigen Abscheidung enthalten kann. Unter den in den Zinkerzen enthaltenen Verunreinigungen können vornehmlich Kupfer, Antimon und Cadmium eine Abscheidung durch Schwefelwasserstoff nothwendig machen. In diesem Falle muß die filtrirte Lösung des Schwefelniederschlages natürlich gekocht werden, um den Ueberschuß an Schwefelwasserstoff daraus zu entfernen. Das in der Lösung enthaltene Eisen verlangt zur Umwandlung in Oxyd einige Tropfen Salpetersäure, um dann durch Ammoniak gefällt zu werden. Damit die

Digitized by Google

Operation untadelhaft verläuft, muß man die Lösung von Neuem eindampfen.

Nach diesem Verdunsten oder nach dem ersten Eintrocknen des aufgelösten Erzes nimmt man, wenn die Abscheidung durch Schwefelwasserstoff nicht erforderlich ist, die trockene Masse durch gemessene Chlorwasserstoffsäure (20cc) wieder auf, verdünnt mit Wasser und fällt Eisen ꝛc. mit 60cc Ammoniak. Es ist unvermeidlich, daß sich in der mit diesen concentrirten Reagentien erhaltenen Mischung Temperaturerhöhung einstellt, und es ist nöthig, um die folgende volumetrische Messung nicht zu gefährden, daß man diesen Proben Zeit läßt, die Zimmerwärme wieder anzunehmen. Nachdem diese Bedingung erfüllt, wird die ammoniakalische Zinklösung sammt dem Niederschlage mit Hilfe eines Trichters in die große Meßflasche umgefüllt. Selbstredend wird das Gefäß, welches die Probe enthält (ein kleiner Kolben oder eine Porzellanschale) mit Wasser unter Zusatz von 15cc Ammoniak sorgsam ausgespült und dieses Waschwasser ebenfalls dem Inhalt der Meßflasche zugefügt, die man schließlich bis zur Marke m mit Wasser anfüllt. Dieser Strich ist nur deshalb vorhanden, um das Ueberschreiten eines bestimmten Niveau zu verhüten, und er ist so angebracht, daß, wenn der Apparat Figur 36 auf der Flasche steht, zwischen ihm und der zusammengezogenen Stelle des Centralröhrchens a ein merkbarer Zwischenraum bleibt. Da gewöhnlich einige Wassertropfen im innern obern Halstheil der Flasche hängen bleiben, so ist es gut, dieselben mit Filtrirpapier abzuwischen, bevor man den Apparat darauf stellt, damit er durch die Zinklösung nicht naß wird. Indem man den Apparat Figur 36 auf die Flasche stellt, ist das Rohr k mit Wasser gefüllt, welches als Reservoir dient (man erreicht dies durch Ansaugen); dann ist es leicht, bei seiner stehenden Stellung durch Oeffnen des Quetschhahnes g aus dem kleinen Reservoir tropfenweise Wasser hinzuzulassen, bis die Tropfen sich von dem kleinen Zuflußrohr nicht mehr lostrennen können, ohne das Flüssigkeitsniveau in der Flasche zu berühren.

So wird das Messen der Lösung in der Flasche leicht und mit äußerster Genauigkeit ausgeführt. Hierauf nimmt man die Vorrichtung Figur 36 von der Flasche weg, schließt letztere mit ihrem Glasstöpsel und mischt deren Inhalt durch Umschütteln; dann gießt man die Lösung auf ein großes trockenes Filter mit kleinen Falten, um das Filtrat in einer genügend großen Schale zu sammeln. Hierdurch will man nur eine summarische Trennung der Zinklösung vom Niederschlag erzeugen; letzterer kann auch ohne Schaden in gewisser Menge in der Lösung bleiben.

Um nun die zwei zu titrirenden Proben zu erlangen, theilt man

Digitized by Google

die Zinklösung von der oben erwähnten Filtration in zwei genau gleiche Volume. Diese Theilung geschieht in der kleinen Meßflasche Figur 35 links, die hierzu im Innern trocken sein muß; da es bei den folgenden Operationen aber sehr umständlich wäre, diese Flasche stets zu trocknen, so vermeidet man diese Trocknung, indem man die Flasche mit einigen Cubikcentimeter der dann zu messenden Lösung ausspült; man muß also davon einen kleinen Ueberschuß haben, um so das wenige Wasser, welches die Flasche näßt, zu beseitigen.

Die so vorgerichtete kleine Meßflasche wird bis an den Strich n mit der Zinklösung angefüllt und deren Halsinneres wie vorher mit Filtrirpapier ausgetrocknet. Ehe man nun den kleinen Apparat zum Messen in dieser Flasche anwendet, wird sein Rohr k, welches das kleine Reservoir bildet, noch durch ein Röhrenstück i mittels Kautschukverbindung verlängert und das Ganze wie immer durch Ansaugen mit Wasser gefüllt. So erhält man eine Art Heber, dessen langen Arm die Röhren k und i bilden, und da letztere voll Wasser sind, so folgt, daß beim Oeffnen des Quetschhahnes aus der Flasche so viel vom Ueberschuß der Zinklösung abfließen muß, bis der Strom, der durch den kleinen Heberarm (von dem Röhrchen a gebildet) dringt, unterbrochen wird, wenn der Flüssigkeitsspiegel in der Flasche unter die zusammengezogene Stelle der Röhre a herabsteigt. Dieser Moment wird sichtbar angedeutet durch die erste Luftblase, welche in den Heber dringt, und durch dieses Mittel bereitet man sich nothwendigerweise ein constantes Niveau.

Man hat nun den Flascheninhalt, der so bestimmt worden, nur umzufüllen und das Spülwasser hinzuzufügen, damit eine der getheilten Proben zum Titriren fertig ist. Diese Proben erhält man doppelt, weil der Flascheninhalt so gewählt ist, daß die Lösung aus der ersten für 2 Proben mit der kleinen Flasche genügt. Nach beendeter Theilung wird der Apparat gereinigt, indem man Wasser hindurchläßt, ehe man ihn von Neuem für die große Flasche verwendet.

Bei der Bereitung der reinen Zinklösung zur Bestimmung des Titer befolgt man genau denselben Gang mit Ausnahme der Filtration, die mit einer Zinklösung nicht stattfindet, da es sich dabei um keinen Niederschlag handeln kann. Man wiegt genau eine dem Gehalt der zu probirenden Erze annähernd entsprechende Zinkmenge ab, löst sie in 20^{cc} Chlorwasserstoffsäure, verdünnt dann mit Wasser und setzt Ammoniak zu u. s. w.

Nach Vorstehendem könnte man dieser Methode eine fehlende Uebereinstimmung in der Behandlung des Erzes und des Zinks vorwerfen,

Digitized by Google

insofern man beim Messen des Erzes das Volum übersieht, welches der in der ammoniakalischen Lösung enthaltene Niederschlag einnimmt. Mag dieser Niederschlag voluminös erscheinen, so kann seine Masse doch nicht bedeutend sein, und die Nichtbeachtung desselben übt keinen schädlichen Einfluß auf diese Methode. Auch ist diese Thatsache durch viele vergleichende Probenresultate besser erwiesen als durch theoretische Ableitungen. Für eine technische Probe läßt diese Art der Vorrichtung und Messung der Flüssigkeiten weder an Genauigkeit noch an Einfachheit etwas zu wünschen übrig, und ihre Vollkommenheit übertrifft eher diejenige der Titrirung selbst. Da die Titrirung der so abgeänderten Proben ganz auf die alte Weise erfolgt, so ist über diesen Gegenstand nichts weiter zu sagen.

Was schließlich die Berechnungsweise der Gehaltsresultate betrifft, so ist der gesuchte Zinkgehalt ebenfalls durch eine einfache Proportion von der Form $a : b = n : x$ zu ermitteln; hier bedeutet: a die Zahl der zum Fällen der gewogenen Zinklösung verwendeten Cubikcentimeter der Titrirflüssigkeit; b die Anzahl der zum Fällen der Erzlösung verbrauchten Cubikcentimeter der Titrirflüssigkeit; n das Gewicht des zur reinen Zinklösung verwendeten gesammten Zinkmetalles; x das unbekannte Zinkgewicht in der verwendeten Erzmenge. Beträgt diese Menge wie gewöhnlich 1^g, so gibt x direct die Procente an.

Die Bestimmung des Bleigehaltes in den Zinkerzen erfolgt auf nassem Wege. Da der Bleigehalt gewöhnlich 10 Proc. nicht übersteigt, so ist es angezeigt, zu diesen Proben 2^g Erz anzuwenden. Man zersetzt die Probe mit Salpetersäure und dampft dann zur Trockne ab. Der Rückstand wird hierauf mit überschüssiger concentrirter Schwefelsäure in der Wärme behandelt, um das Ganze in Sulfat zu verwandeln. Nach einigem Erkalten verdünnt man mit Wasser, kocht einige Augenblicke und läßt dann wieder erkalten und die in dieser sauren Lösung enthaltene unlösliche Masse sich gut absetzen. Die Flüssigkeit wird filtrirt und der lösliche Niederschlag ein wenig gewaschen, um ihn von überschüssigen fremden Metallen in Lösung (Zink, Eisen ꝛc.) zu befreien. Der Niederschlag, der hauptsächlich Blei als Sulfat enthält, wird mit basischem weinsteinsaurem Ammoniak behandelt, welches das Bleisulfat auflöst. Die unlösliche Gangmasse ꝛc. wird durch Filtration getrennt, und nach gehörigem Filtriren und Waschen in der Wärme fällt man das Blei von Neuem als Sulfat, indem man der weinsteinsauren Lösung Schwefelsäure in Ueberschuß zusetzt. Der sehr schwere Niederschlag fällt sofort in einer großen Menge der Flüssigkeit, wenn diese einige Augenblicke hindurch gekocht wird. Das so erhaltene Bleisulfat wird auf einem

Digitized by Google

Filter gesammelt, getrocknet, verbrannt u. s. w., ganz in gewöhnlicher Art und Weise.

Die Bestimmung anderer Stoffe, welcher die Zinkerze unterworfen werden können, bietet im Laboratorium zu Angleur keine Eigenthümlichkeiten.

Darstellung von kohlensaurem Lithium aus Lepidolith; von Dr. J. Filsinger.

(Schluß von S. 274 dieses Bandes.)

Kritik der beschriebenen Darstellungsmethoden. Die Erfordernisse, welchen jede für die Technik bestimmte Darstellungsweise entsprechen muß, sind folgende:

a) Die Ausnützung der Materialien muß eine möglichst vollständige und der Preis derselben ein möglichst billiger sein.

b) Die Operationen sind derart einzurichten, daß sie sich in den der Industrie zu entsprechenden Preisen zu Gebote stehenden Gefäßen, Apparaten 2c. bewirken lassen, ohne dieselben allzu schnell zu zerstören.

c) Ist die Bildung schwerlöslicher oder unlöslicher Niederschläge nicht zu umgehen, so müssen dieselben eine Form haben, welche leichtes, mit geringem Wasseraufwand verbundenes Auswaschen der in denselben enthaltenen werthvollen Salze ermöglicht.

d) Auf Wiedergewinnung der benützten Agentien in möglichst werthvoller Form ist die nöthige Rücksicht zu nehmen.

1) Die später zu beschreibende, als vortheilhafteste erkannte Methode befolgt genau die älteste Art der Aufschließung nach Jaß. Die Zersetzung des Lepidoliths mit Schwefelsäure ist eine einfache und leichte Operation, Schwefelsäure ist billig, das Aufschließen geschieht vollständig und kann in einem den Sulfatöfen ähnlichen Flammofen ohne Schwierigkeit bewirkt werden. In der rückständigen Kieselsäure fand Verfasser, entgegen vielfacher Behauptungen, daß die Aufschließung keine vollständige sei, nie mehr als 2 bis 3 Proc. unzersetztes Material, ein Procentsatz, der noch durch besseres Schlämmen des Lepidoliths, das jedoch bei der eigenthümlichen Structur desselben schwer und theuer ist, hätte verringert werden können. Für die weitere Verarbeitung des Glührückstandes besitzt man jetzt bessere und schärfere Methoden als Jaß.

2) Die Müller'sche Methode verlangt, abgesehen von dem Schmelzen des Lepidoliths, welches nicht immer leicht von Statten geht, eine

Digitized by Google

doppelte Glühung resp. Schmelzung und läßt eine große Quantität Thonerdehydrat auswaschen, denn die Zersetzung des Thonerdesulfats ist nach Erfahrungen des Verfassers und denen von Barrentrapp (1862 166 443) selbst nach längerm Glühen durchaus nicht vollständig. Hinsichtlich der Abscheidung des kohlensauren Lithions mit Soda würde immer einer Fällung von Chlorlithium mit kohlensaurem Ammon der Vorzug zu geben sein. Der Werth der ausgelaugten Rückstände als Farbe ist wohl kaum bedeutend.

3) Das Aufschließen des Lepidoliths mit Gyps erfordert sehr fein gepulverte, sorgsamst gemischte Materialien und häufiges Durcharbeiten der Masse während des lang ausdauernden Glühens, so daß diese Methode schon deshalb für die Technik nicht brauchbar ist. Der Thonerdehydrat-Niederschlag ist hier, weil durch Ammon bewirkt, noch voluminöser als bei der Müller'schen Methode.

4) Als 100 Th. Lepidolith, 50 Th. Schwerspath und 50 Th. Witherit heller Rothglut ausgesetzt wurden, schmolz zwar diese Mischung, sonderte sich aber beim Erkalten nicht in die zwei erwähnten, so scharf charakterisirten Schichten, sondern lieferte eine graue Schlacke, welche schwierig zu pulvern und schlecht mit Wasser zu erschöpfen war. Es ist zu bedauern, daß Troost keine Angaben über das Verhältniß der Baritsalze zum Lepidolith macht, da das Mißlingen eines Versuches des Verfassers vielleicht hierin seinen Grund hat.

5) Mallet's Methode bietet für den technischen Chemiker deshalb wenig, weil der Zweck derselben, die Herstellung chemisch reinen Chlorlithiums zur Atomgewichtsbestimmung war. Beim Glühen von 1 Th. Lepidolith mit 3 bis 4 Th. Aetzkalk und $^3/_4$ Th. Chlorammonium resultirt allerdings auf leichte und einfache, aber auch leider theure Weise ein Glühproduct, das insofern günstig beschaffen ist, als ihm Wasser fast nur die Chloralkalien entzieht. Warum Mallet die in dem Rückstand befindlichen unlöslichen Basen durch Behandeln mit Schwefelsäure wieder in Lösung bringt, ist unerklärlich.

6) Allen's Methode soll bei Erwähnung des Smith'schen Verfahrens besprochen werden.

7) Die Aufschließung mit $^1/_5$ Th. Kalkhydrat kann nie vollständig sein, da dies ein viel zu geringes Quantum ist; auch die dann folgende Behandlung mit Schwefelsäure in der Kälte vermag trotz der lang andauernden Einwirkung das Mineral nicht vollständig aufzuschließen, da hierzu unbedingt hohe Temperatur erforderlich ist. Nach Lunglmayr's Methode ist zwar nur ein Niederschlag auszuwaschen, doch dürfte derselbe ein in der Praxis kaum zu bewältigendes Volum besitzen.

Digitized by Google

8) Das Aufschließen nach Reichhart oder eigentlich nach Prof. Lehmann geht leicht und vollständig von Statten. Die vollständige Reduction der schwefelsauren Salze zu Sulfiden durch Glühen mit Kohle dürfte nach Verfassers Erfahrungen in der Technik schwer, wenn nicht unmöglich sein; trotzdem wäre es unstatthaft, das Salzgemenge unvollständig zu reduciren, da erhebliche Verluste von Lithion die nothwendige Folge wären.

9) Die neueste Auflage von Graham-Otto's Lehrbuch sagt mit Rücksicht auf das Schrötter'sche Verfahren: „es dürften jetzt überhaupt alle Methoden durch Schrötter's Methode verdrängt sein." Bezieht sich diese Ansicht auf Bereitung der Lithionsalze im Laboratorium, bei Anwendung von Pfunden Material, so mag sie gelten; sollte damit aber auch die fabrikmäßige Darstellung des kohlensauren Lithions, bei welcher man doch mindestens Quantitäten von 2 bis 3 Ctr. in Arbeit nehmen muß, gemeint sein, so muß Verfasser diesen Ausspruch bestreiten. 150^k Lepidolith mit 300^k Salzsäure, also 450^k einer Masse, welche $^2/_3$ Säure ist, vermag kein Fabrikant zu kochen, denn er besitzt keine Gefäße dazu. Das Auswaschen eines enormen Niederschlages von Thonerdehydrat und das damit verbundene Eindampfen großer Waschwassermengen bildet ebenfalls eine schwache Stelle des Schrötter'schen Verfahrens.

10) Bis auf die Abscheidung der Thonerde bildet der Mierzinski'sche Vorschlag eine Methode, nach welcher auch im Großen recht gut gearbeitet werden kann.

11) Die von L. Smith vorgeschlagene und von Kraut auf Lithionglimmer angewendete Methode erreicht den beabsichtigten Zweck vollständig und gibt einen Glührückstand, welchem heißes Wasser nur die Chloralkalien entzieht, während die gesammte Thonerde als Kalkaluminat ungelöst bleibt. Es ist wahrscheinlich, daß man das theure Chlorammonium durch das sehr billige Chlorcalcium wird ersetzen können, da bei der hohen Temperatur, welcher die Masse ausgesetzt wird, eine Mitwirkung des Ammons bei der Aufschließung kaum anzunehmen ist. Hierauf bezügliche Versuche hat Allen bereits gemacht. Es liegt kein Grund vor, anzunehmen, daß Allen das Mineral unvollständig aufgeschlossen haben könnte, doch ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß durch den erforderlichen Kalkzusatz das Gewicht der zu glühenden Masse zu bedeutend vermehrt wird.

12) Fuchs wendet jedenfalls zu wenig Kalkhydrat an.

13) Stolba's Vorschlag ist wohl noch nirgends praktisch ausgeführt worden.

Digitized by Google

14) bis 17) Quesneville's, Arfvedson's, Settersberg's und Fuchs' zweite Methode sind theils in der Ausführung zu umständlich, theils zu theuer. Da nun alle angeführten Methoden aus einem oder die meisten aber aus einem und dem andern Grunde für die Ausführung im Großen nicht geeignet erschienen, so war es nöthig, ein anderes Verfahren ausfindig zu machen.

Filsinger'sche resp. Schering'sche Methode.

Der auf dem Kollergang gemahlene und fein gesiebte Lepidolith wurde in einem Bassin von Mauerwerk, welches an einer warmen Stelle oben auf dem Flammofen angebracht war, mit concentrirter Schwefelsäure, welche schon anderweitig benützt war und daher geringe Mengen Salpetersäure enthielt, zum dünnen Brei angerührt und unter gelegentlichem Durcharbeiten mit starken Thonstäben so lange digerirt, bis in Folge der eintretenden Reaction die Masse in Klumpen verwandelt war und in diesem Zustande leicht in den Flammofen gebracht werden konnte. Bei gelindem Feuer wurden diese Stücke bis zur Verjagung der Fluorwasserstoffsäure und des unbedeutenden Schwefelsäureüberschusses calcinirt, darauf allmälig stärker erhitzt und, meistentheils noch warm, in einem System mit Blei ausgefütterter Gefäße durch Wasser völlig erschöpft. Der Auslaugerückstand erwies sich als ziemlich reine Kieselsäure, welche für andere Zwecke gut zu verwenden war und nur höchstens 3 Proc. unzersetzten Lepidolith enthielt. Da früher angestellte Versuche ergeben hatten, daß das schwefelsaure Lithion nicht im Stande ist, im Alaun die Stelle des schwefelsauren Kalis zu vertreten, wie schon Rammelsberg [12] erwähnt, so fügte man nach Ausführung einer Kali- und Thonerdebestimmung der Lauge so viel schwefelsaures Kali zu, daß es mit dem schon darin enthaltenen und der Al_2O_3, $3\,SO_3$ Alaun bilden mußte, dampfte in großen kupfernen Kesseln, deren Boden, um das Alaunmehl nicht festbrennen zu lassen, durch ein kleines Gewölbe geschützt war, bei scharfem Sieden ein und soggte das Alaunmehl in dem Maße, als es niederfiel, aus. Dasselbe wurde, völlig erkaltet, in einer Schleudermaschine mit kupferner Trommel möglichst scharf centrifugirt, mit kaltem Wasser in der Maschine gedeckt und gab durch einfaches Umkrystallisiren einen völlig chemisch reinen, sehr gut abzusetzenden Kalialaun, dessen Mutterlauge nennenswerthe Lithionmengen nicht mehr enthielt. Unter lebhaftem Kochen schlug man nun aus der lithionhaltigen Flüssigkeit mittels einer reinen, homogenen Kalkmilch die noch in Auflösung befind-

[12] Pharmaceutisches Centralblatt, 1849 S. 106.

Digitized by Google

liche, auf das Gewicht der Gesammtlauge bezogen, nur 1,5 Proc. betragende Thonerde nieder in Form eines dichten, durch Decantation leicht auszuwaschenden Breies, vereinigte darauf alle Laugen, fällte mit einer Chlorbariumlösung möglichst genau aus und verwandelte so die schwefelsauren Salze in Chlorverbindungen. Auch der gewaschene, schneeweiße und gut deckende schwefelsaure Barit ließ sich passend verwerthen. Die zur Trockne eingedampfte, aus Chlorlithium, Chlorkalium, Chlornatrium, Chlorcalcium und (zuweilen auch) aus Chlorbarium bestehende Salzmasse zog man in einer thönernen, im Glycerinbade stehenden und mit Kühler versehenen Blase durch absoluten Alkohol aus, brachte Chlorlithium und Chlorcalcium in Lösung, gewann aus einer daneben stehenden ähnlichen Blase fast sämmtlichen Alkohol wieder und befreite den aufgelösten Rückstand durch oxalsaures Ammon vom Kalk und durch wenig Schwefelammonium von einem etwaigen Metallgehalt. Das nun völlig reine Chlorlithium wurde schließlich im großen silbernen Kessel concentrirt und gab häufig aus der syrupdicken, weit über 50^{k} betragenden Lösung prachtvolle, farnkrautartige Krystallblätter. Durch Fällung mit Ammon und kohlensaurem Ammon erhielt man einen schneeweißen, sehr lockern Niederschlag, der sich durch 60proc. Weingeist leicht völlig chlorfrei machen ließ. Das auf großen Auswaschkästen gesammelte Salz wurde auf Hürden getrocknet, gesiebt und verpackt. (Vgl. 1876 **219** 183).

Die Vorzüge dieses Verfahrens liegen auf der Hand und außerdem hat eine vieljährige Praxis sie zur Geltung gebracht. Völlige Ausnützung des Rohmaterials, billige Materialien, leichte Wahl der Apparate und Gefäße, bequem auszuwaschende Niederschläge und eine sehr ökonomische Nutzbarmachung aller Bestandtheile des Lepidoliths sind Hauptvorzüge. Kieselsäure, Thonerde, Kali und Lithion, also alle wesentlichen Bestandtheile des Glimmers, werden zu Gute gemacht und in einer handelsüblichen, leicht verkäuflichen Form erhalten. Deshalb war es auch möglich, mittels dieser Methode vortheilhaft zu arbeiten, und es that dies sehr Noth, denn in kurzer Zeit bemächtigte sich die Concurrenz der Lithionfabrikation und der Preis des kohlensauren Salzes fiel sehr schnell von 150 M. auf 45 bis 30 M.; heute kann man ein völlig reines Präparat für 21 bis 24 M. kaufen. Trotz dieses enormen Preisrückganges haben sich die an denselben geknüpften Erwartungen nur zum Theil erfüllt, da nur die Photographie größere Mengen von Lithion als Jodlithium consumirt.

Digitized by Google

Anilinschwarz mit Vanadiumverbindungen; erzeugt von Anton Guyard.

Werden die heißen und hochconcentrirten Lösungen von chlorsaurem Alkali und von neutralem salzsaurem Anilin mit einander vermischt, so geräth die Flüssigkeit ins Kochen, sie wird dick, nimmt die Form einer aufgeblähten Masse an und stößt dichte, erstickende Dämpfe aus, vermengt mit den Nebeln eines leichten, porösen, schwarzen Körpers. Letzterer, nach seinem Aussehen dem Kienruß vergleichbar, liefert, wenn er gesammelt, gewaschen und dann der Destillation unterworfen wird, flüssige und gasförmige Producte, darunter namentlich das durch seinen Geruch, durch seinen Siedpunkt und durch seine übrigen Eigenschaften leicht erkennbare Anilinöl; er ist wirkliches Anilinschwarz. Ganz dasselbe Schwarz entsteht auch, wenn die concentrirten, jedoch sauren Lösungen kalt zusammengebracht werden. Nach kurzer Zeit färbt sich die helle Flüssigkeit immer dunkler und gestaltet sich zu einem dicken schwarzen Brei unter reichlicher Entwicklung von Chlor und flüchtigen Chlorproducten. Nach vollendeter Reaction wird mit Wasser verdünnt und aufgekocht, wobei die schwarze Masse ihren eigenthümlichen Grünstich verliert; dann wird filtrirt, ausgewaschen und getrocknet. Der auf diese Weise erhaltene tiefschwarze Niederschlag verhält sich beim Destilliren wie der aus heißer, aber neutraler Flüssigkeit erhaltene, und wie dieser ist er in Säuren, Alkalien und Weingeist unlöslich und gegen die meisten chemischen Reagentien vollkommen indifferent. Natürlich läßt sich weder die eine noch die andere Mischung als Färbeflüssigkeit für Gespinnste oder Gewebe verwenden; dieselben färben sich darin zwar schwarz, aber gleichzeitig werden sie auch in bedenklichster Weise an ihrer Festigkeit geschädigt. Um eine derartige Mischung von chlorsaurem Alkali und von salzsaurem Anilin als Farbflotte benützen zu können, müßten die Lösungen ganz verdünnt und ganz neutral genommen werden können; dies ist jedoch nicht der Fall, denn sogar beim Erwärmen solcher verdünnter Lösungen findet keine Reaction statt; — jede der beiden gestellten Bedingungen hindert die Zerlegung der Chlorsäure und damit die Bildung des Anilinschwarz. Auf der Zerlegung der Chlorsäure im Farbbad beruht nach A. Guyard (Bulletin de Rouen, 1876 S. 126) eben der ganze Proceß der Anilinschwarzbildung; gibt es ein anderweitiges Mittel, diese Zerlegung einzuleiten, so kann auch ein verdünntes und neutrales Bad mit Erfolg angewendet werden. Die Zerlegung durch eigentliche Reductionsmittel eignet sich für den vorliegenden Fall nicht,

Digitized by Google

nur das Ferrocyankalium macht eine vortheilhafte Ausnahme[1], ebenso ungeeignet sind die eigentlichen Oxydationsmittel; während die erstern gar kein Resultat ergeben, liefern die letztern ganz andere vom Anilinschwarz wesentlich verschiedene, zum Theil in Säuren, zum Theil in Weingeist lösliche Producte. Dagegen erfüllen gewisse Metallsalze alle Bedingungen, um aus dem chlorsauren Anilin ein schönes Anilinschwarz herzustellen; es sind die Salze derjenigen Metalle, welchen mehrere Oxydationsstufen zueigen sind, und welche leicht von der einen in die andere sich überführen lassen. Ganz neu ist letztere Aufstellung nicht, denn sie ist schon früher in Dingler's polytechn. Journal, 1870 196 67 ausgesprochen worden; aber neu ist sie im Zusammenhang mit der ganzen Auffassung des Anilinschwarzprocesses.

Solche Metallsalze, wie die des Kupfers, Eisens und Mangans oder die Salze der Molybdänsäure und Wolframsäure zerlegen nach Guyard die Chlorsäure des chlorsauren Anilins, indem sie jeden Augenblick zugleich reducirend und zugleich oxydirend auftreten; sie entziehen der Chlorsäure einen Theil des Sauerstoffes, übertragen ihn an das Anilin und gehen damit wieder in die niedrigere Oxydationsstufe zurück, um diesen Kreislauf immer wieder von Neuem zu beginnen, so lange bis alle Chlorsäure allmälig zerlegt, oder bis alles Anilin oxydirt ist. Ist einer der beiden letztern Bestandtheile im Ueberschuß vorhanden, d. h. ist ist das Verhältniß von 2 Aeq. salzsaures Anilin auf 1 Aeq. chlorsaures Alkali nach irgend welcher Seite in der Mischung überschritten, so findet sich derselbe in der Flüssigkeit über dem schwarzen Niederschlag unverändert vor.

Am leichtesten geht dieser Uebergang von einer Oxydationsstufe zur andern nach dem Verfasser bei den Vanadiumverbindungen vor sich; er empfiehlt deshalb für die Färberei das Anilinschwarz statt der bisher üblichen Metallsalze sich des Vanadiumchlorürs zu bedienen, von welchem 1 Th. genügt, um 1000 Th. salzsaures Anilin bei Gegenwart von chlorsaurem Alkali in Schwarz zu verwandeln, und zwar rasch, ohne Erwärmen und in möglichst schwachem Bad. Es genügt eine Concentration von 40 Th. neutralem salzsaurem Anilin und 15 bis 20 Th. chlorsaurem Alkali auf 1000 Th. Wasser. Es ist begreiflich, daß ein Anilinschwarz, welches unter solchen Bedingungen auf dem Stoff gefärbt wird, die größtmögliche Sicherheit in der erfolgreichen Ausführung der

[1] Das ausnahmsweise Verhalten des Ferrocyankaliums erklärt sich, wenn man bedenkt, wie leicht dasselbe in Ferricyankalium übergeführt wird und umgekehrt, oder, da der Verfasser für das Ferrocyankalium die Anwendung von Wärme besonders betont, so trifft wohl auch die in diesem Journal, 1874 214 325 gegebene Erklärung zu. Kl.

Digitized by Google

Waare, sowohl was die Farbe, als was die Festigkeit des Stoffes betrifft, bietet, und daß die Einführuug der Vanadiumverbindungen trotz ihres hohen Preises (1k Vanadiumchlorür kostet 12,80 M.) nicht nur für die Färberei, sondern auch für den Druck des Anilinschwarz große Vortheile mit sich bringen wird.

Die Färberei von Leinwand und Baumwolle nach diesem Verfahren bietet nicht die geringsten Schwierigkeiten. Für die Färberei der Seide ist es gut, dem Bad 30 bis 50g arabischen Gummi pro Liter einzuverleiben; sie kann alsdann in einer Flotte ausgefärbt werden und behält ihren eigenthümlichen Glanz und Lüster. Die Wolle muß zuvor vollkommen entfettet, und müssen die Bäder zwei bis dreimal so stark an salzsaurem Anilin gehalten werden.

Es ist zu bemerken, daß der erste Gedanke, Vanadiumverbindungen für die Entwicklung des Anilinschwarz zu verwenden, von Lighfoot im J. 1870 und von Pinckney im J. 1871 ausging, welcher sich das Verfahren (nach dem Bulletin de la Société chimique de Paris, t. 25 p. 45) in folgender Form patentiren ließ. Die Stoffe werden zuerst in die Lösung eines Vanadium- oder Uransalzes, dem gleichzeitig eine Nickelverbindung beigegeben ist, eingetaucht. Pinckney wollte offenbar einen Theil des theuren Vanadiumsalzes durch das billigere Nickelsalz ersetzen, indem er von der Voraussetzung ausging, das ungemein wirksame Vanadiumsalz werde die geringere Wirksamkeit des beigegebenen Nickelsalzes wesentlich erhöhen. Aber auffallend ist, daß er alsdann überhaupt das Nickelsalz gewählt hat, und noch auffallender ist, daß er die Uransalze mit den Vanadiumsalzen als gleichwerthig hinstellt; denn Kruis sagt in seiner Abhandlung über das Cer-Anilinschwarz (1874 212 349) gerade von den Uran- und Nickelsalzen, daß mit ihnen nur ein Lichtgrau, kein Anilinschwarz zu erzielen sei. Aus der Metallsalzlösung kommt sodann die Waare in das Bad, welches das salzsaure Anilin und das chlorsaure Alkali enthält, und in welchem nach Belieben kalt oder warm ausgefärbt wird. Als die vortheilhaftesten Verhältnisse für die Färberei wie für die Druckerei bezeichnet das Patent die folgenden: 150 Th. salzsaures Anilin, 0,125 Th. Vanadiumsalz, 20 Th. Nickelchlorür, 100 Th. chlorsaures Kali auf 2500 Th. Wasser. Für den Druck ist noch als Verdickungsmittel Dextrin oder Gummi angegeben, beiläufig gesagt, die ungeeignetste Verdickung für jede Art Anilinschwarz.

Hommey hat Guyard's Angaben namentlich für das Anilinschwarzfärben von Wollstoffen, welches bisher immer mit Schwierigkeiten verknüpft war, eingehender geprüft (Bulletin de Rouen, 1876 S. 263)

Digitized by Google

und gefunden, daß die Wolle mit Hilfe von Vanadiumsalzen wirklich leichter und schöner anilinschwarz gefärbt wird, als nach den frühern unvollkommenen Verfahren. Vor Allem ist jede vorgängige Präparation der Wolle mit rothem chromsaurem Kali, mit Kupfervitriol und mit Säure entbehrlich. Es genügt, die Wolle 20 bis 30 Minuten in der Flotte zu lassen, welche auf 1000^{g} Wasser, 80^{g} salzsaures Anilin, 40^{g} chlorsaures Kali, 0^{g},1 vanadsaures Ammoniak und 5 bis 10^{g} Salzsäure enthält, letztere hauptsächlich, um etwaiges noch von der Entfettung herrührendes Alkali in dem Gewebe zu neutralisiren. Dann wird die Waare durch die Grundirmaschine genommen, welche den Stoff gleichmäßig aus- und die Farbeflüssigkeit fest in den Faden hineindrückt, hernach in einem warmen Locol verhängt, den andern Tag, wenn sie grün angefallen ist, durch chromsaures Kali passirt, gut gewaschen und gereinigt. Für ganz dichtes, schweres Wolltuch, von welchem Hommey ein sehr gelungenes, tiefschwarzes Muster beigelegt hat, hält er für gut, das Tuch zweimal durch das Bad zu nehmen, zuerst ohne Zusatz von Metallsalz, dann, nach dem Passiren durch die Grundirmaschine, ein zweites Mal unter Hinzufügung des vanadsauren Ammoniaks. Sehr vortheilhaft findet er auch das neue Verfahren, um gemischte Gewebe aus Wolle und Baumwolle, oder aus Seide und Wolle zu färben, indem alle drei Gespinnstfasern ohne besondere Behandlung vor oder nach der Färbung in einer gemeinsamen Operation das Anilinschwarz erhalten. Wird die Flotte schwächer angesetzt, so färbt sich die Baumwolle dunkelgrün, die Wolle nimmt eine schwache, unansehnliche Resedanuance an; in dem darauf folgenden heißen Chrombad wird der Baumwollfaden lebhaft schwarz mit Violettstich, die Wolle gelbbraun bis olive gefärbt, so daß man zugleich auf diese Weise ganz hübsche Doppeleffecte erzielen kann. Der Preis der Vanadiumsalze scheint Hommey nicht so bedenklich zu sein, um die Ausführbarkeit des Verfahrens in Frage zu stellen.

Endlich gibt noch F. Gouillon im Moniteur de la teinture, 1876 S. 138 weitere Mittheilungen über das Vanadium-Anilinschwarz. Er gibt zu, daß man mit 1^{mg} Vanadiumchlorür oder vanadsaurem Ammoniak pro Liter Farbflüssigkeit wohl ein Schwarz erhält, aber die Reaction verläuft zu langsam und manchmal unvollständig. Nach seinen Erfahrungen soll das Bad immerhin 5^{mg} Vanadiumsalz pro Liter erhalten, um nach Verfluß von 48 Stunden ein sattes, fertiges Schwarz bei einer Temperatur von mindestens 20° zu erzielen. Da das Vanadiumchlorür in zerfließlichen, aber doch harten und deshalb nicht gerade leicht löslichen Stücken vorkommt, so hält sich Gouillon, um auch bei Anwendung des besser löslichen vanadsauren Ammoniaks allzu subtile

Digitized by Google

Wägungen zu vermeiden, eine Normallösung von 5g Vanadiumsalz pro Liter Wasser und färbt nun in folgender Flotte, indem er auf 100k Baumwollgarn 150l Wasser, 15k salzsaures Anilin, 5k chlorsaures Kali und 150g jener Normallösung ansetzt. Man geht mit der nassen, gebauchten Waare in das Bad, windet nach dem Herausgehen leicht aus und verhängt dann 24 bis 48 Stunden bei mindestens 20° Wärme. Das Garn fällt grün an und färbt sich immer mehr dunkelolive bis fast schwarz. Dann wird durch ein ganz schwaches Bad von rothem chromsaurem Kali passirt, in welchem das reine Schwarz sich entwickelt ohne allen Grünstich. Schließlich ist ein kochendes Seifenbad zwar nicht nothwendig, aber es erhöht die Reinheit des Schwarz und ertheilt dem Faden ein weiches, geschmeidiges Anfühlen. Kl.

Miscellen.

Ueber Woolf'sche Maschinen bei Locomotiven.

In diesem Bande wird S. 187 einer leichten Locomotive von nur 18t Gewicht und 47qm Heizfläche bei 10at Kesselspannung Erwähnung gethan, welche der französische Ingenieur A. Mallet nach dem System der Woolf'schen Maschinen mit Kurbeln unter 90° und Zwischenbehälter in Creuzot bauen ließ, und es ist von dem Berichterstatter die Bemerkung gemacht: „es wäre interessant zu wissen, bis zu welchen Geschwindigkeiten man bei der so ungleichen Kraftäußerung der beiden Maschinenseiten gehen kann, ohne die Stabilität zu gefährden."

Schreiber dieser Zeilen glaubt, daß in dem besprochenen System die Locomotive der nächsten Zukunft zu erblicken, und jede mit andern Maschinen erzielbare Geschwindigkeit zulässig sei, da selbstverständlich die Construction eben so getroffen werden muß, daß die indicirte Leistung auf beiden Seiten gleich ausfällt, wenn die Maschine mit normaler Kraft arbeitet. Aus den Dimensionen der erwähnten Maschine läßt sich schließen, daß dies wirklich der Fall sein wird; denn der Durchmesser des kleinen Cylinders beträgt 240, jener des großen 400mm, die Durchmesser stehen also im Verhältniß 3 : 5, daher die Volume bei gleichem Hub im Verhältniß 9 : 25 = 1 : 2,78. Bei diesem Volumverhältniß der Cylinder, bei 9at factischem Ueberdruck im Kessel, halb geöffnetem Regulator, Coulissensteuerung, welche in beiden Cylindern die Absperrung nach dem gleichen Kolbenweg bewirkt, und unter Voraussetzung eines nicht zu kleinen Zwischenbehälters, der sehr vortheilthaft mit einem Dampfmantel versehen werden kann, wird es zulässig sein, die Füllung im kleinen Cylinder mittels Coulissensteuerung und einfachen Schiebers von 0,5 bis 0,8 zu variiren, ohne daß die Leistung des einen Cylinders wesentlich anders ist als jene des andern, während die gesammte Leistung sehr wesentlich verändert wird, die Dampfvertheilung viel zweckmäßiger ist, als bei gewöhnlichen Maschinen, und die Anwendung der 5½ bis 3½fachen Gesammtexpansion eine erheblich größere Pferdestärke bei demselben Dampfverbrauch garantirt. Wir glauben daher die Mallet'sche Construction als einen sehr bedeutenden und sehr nahe liegenden Fortschritt begrüßen zu dürfen.

Um wirklich indiciren zu können und sich zu überzeugen, ob man die richtigen Dimensionen getroffen hat, wäre es allerdings nothwendig, eine stationäre Maschine mit denselben Abmessungen, derselben Kesselspannung, Drosslung und Kolbengeschwindigkeit arbeiten zu lassen, wozu sich in Anbetracht der Wichtigkeit der Sache wohl bald eine Gelegenheit finden lassen dürfte. G. S.

Digitized by Google

Ueber Kohlenersparniß bei Dampfmaschinen und über Dampfmäntel für Locomotiven; von Otto H. Müller in Budapest.

Der Verfasser obiger Abhandlungen (* 1876 **219** 473. **220** 1. 97. — 1876 **222** 18) bedient sich bei seinen Arbeiten ausschließlich des „englischen Maßes" und der „Zollgewichte". Die Indicatorangaben sind aber nach den Anzeigen der Instrumente in englischen Pfunden auf den Quadratzoll englisch ausgedrückt. Durch Uebersehen dieses Umstandes sind die Druckangaben in den angezogenen Artikeln in „Kilogramm pro Quadratzoll englisch" eingesetzt, daher zur Vermeidung aller Mißverständnisse wie nachfolgend richtig zu stellen.

									k		k		
Bd.	220	S.	107	Z.	11	v.	o.	statt	16,5	lies	**2,3**	pro	1qc
„	„	„	108	„	7	v.	o.	„	5	„	**0,7**	„	„
„	„	„	„	„	15	v.	u.	„	15	„	**2,11**	„	„
„	„	„	„	„	„	v.	u.	„	5	„	**0,7**	„	„
„	„	„	„	„	14	v.	u.	„	5,67	„	**0,85**	„	„
„	„	„	„	„	13	v.	u.	„	7,5	„	**1,05**	„	„
„	„	„	„	„	4	v.	u.	„	12,5	„	**1,76**	„	„
„	„	„	„	„	„	v.	u.	„	5	„	**0,7**	„	„
„	„	„	109	„	4	v.	u.	„	4,5	„	**0,6**	„	„
„	„	„	„	„	3	v.	u.	„	5	„	**0,7**	„	„
„	„	„	„	„	2	v.	u.	„	5,45	„	**0,77**	„	„
„	„	„	„	„	„	v.	u.	„	5,90	„	**0,80**	„	„
„	„	„	110	„	4	v.	o.	„	1,82	„	**0,24**	„	„
„	„	„	„	„	5	v.	o.	„	1,36	„	**0,20**	„	„
„	„	„	„	„	„	v.	o.	„	2,05	„	**0,28**	„	„
„	„	„	„	„	„	v.	o.	„	2,27	„	**0,32**	„	„
„	„	„	„	„	12	v.	o.	„	9	„	**1,76**	„	„
„	„	„	„	„	13	v.	o.	„	1,5	„	**0,21**	„	„
„	„	„	111	„	14	v.	o.	„	1,5	„	**0,21** at	„	„
„	„	„	110	„	8	v.	o.	„	0,91	„	**0,12**	„	„
„	„	„	„	„	„	v.	o.	„	2,27	„	**0,30**	„	„

Bd. 222 S. 18 Z. 1 v. u. statt 20 Zollpfund (10k) lies **1k,4** pro 1qc
„ „ „ 19 „ 3 v. o. „ 45 Pfd. (22k,5) lies **3k,16** pro 1qc.

Die Red.

Anti-Kesselstein von Meyn und Comp.

40 Proc. Ersparniß für Dampfkesselbesitzer. Patentirte Composition zur vollständigen Beseitigung und gegen Neubildung des Kessel- oder Wassersteins in Dampfkesseln oder Locomotiven. Antikesselstein. Durch die Anwendung dieser Composition wird der in Dampfkesseln und Locomotiven lagernde Kessel- oder Wasserstein vollständig gelöst, jede Neubildung desselben vermieden, jeder Explosionsgefahr vorgebeugt und 30 bis 40 Proc. an Brennmaterial erspart. Lieferungsgeschäft für Eisenbahn- und Fabrikbedarf von Meyn und Comp. in Berlin O. Raupachstr. 7. — So lautet der Titel einer mittels Rundschreiben von der Firma Meyn und Comp., deren „Specialität" angeblich patentirter Antikesselstein ist, versendeten Broschüre.

In derselben wird zunächst die Entstehung des Kesselsteins zu erklären versucht, dann werden die Nachtheile desselben und die Mittel dagegen besprochen. Geradezu komisch ist in dieser, übrigens sehr mangelhaften Darstellung die Warnung vor verschiedenen Geheimmitteln, z. B. Hallogenin, Katalan u. s. w. „Nach jahrelangen Bemühungen und Versuchen ist es uns gelungen, der Industrie ein Mittel gegen den Kesselstein zu übergeben". . . Dieses Mittel ist nun das früher von Marohn vertriebene Gemisch von Chlorbarium, Salmiak und Eisenoxyd. Es scheint die neuliche Besprechung dieses Mittels (1876 **220** 262. **221** 92) nicht ohne Einfluß auf diesen Namenwechsel gewesen zu sein. F.

Digitized by Google

Hörbares Distanzsignal für Eisenbahnen.

Das Problem, ein auch beim Nebel bemerkliches Distanzsignal einzurichten, hat schon mehrfach die Köpfe der Erfinder beschäftigt, und es ist nicht zu läugnen, daß ein solches entschieden ein Bedürfniß wäre. Leider aber sind die bis jetzt erschienenen Erfindungen kaum geeignet, sich in der praktischen Ausführung zu bewähren. So scheint die automatisch-elektrische Pfeife von Lartigue und Foreſt (1874 218 356) und gleichermaßen Crichton und Craig's hörbares Signal (1875 218 461) nie über das Stadium des Versuches herausgekommen zu sein.

Einfacher oder, wenn man will, primitiver als beide, ist der demselben Zwecke bestimmte Apparat von T. Brown, welcher im Engineer, August 1876 S. 112 mit den betreffenden Zeichnungen publicirt ist. Hier erfolgt das Oeffnen der Dampfpfeife durch ein kleines Sternrad, das seitlich vom Bahnräumer der Locomotive angebracht ist und durch einen passenden Anschlag um eine Vierteldrehung bewegt werden kann. Letzterer befindet sich neben der Schiene, ist mit einem Gegengewicht versehen und kann von der Station aus mittels eines Drahtes gehoben oder gesenkt werden, um erforderlichen Falles das gewünschte Signal zu veranlassen. Gleichzeitig wird von dem Hebelwerke, welches die Bewegung des Sternrades auf die Pfeife überträgt, ein Zeiger bewegt, der auf einem Zifferblatte angibt, wie oft das hörbare Distanzsignal in Anspruch genommen wurde. R.

Ueber die Streifen im Puddeleisen.

Zur Nachweisung, daß das Puddeleisen in seiner Masse vertheilt Schlacke enthält, hat Chatelier (Comptes rendus, 1876 t. 82 p. 1057) ein Stück streifiges Eisen im Chlorstrom erhitzt und so das Eisen verflüchtigt. Es blieb eine weißgrüne leichte Masse von der Form des Eisenstückes zurück, welches aus fein vertheilter Schlacke bestand. Holzkohleneisen enthielt 0,7 Proc. Schlacke, belgisches Eisen 1,3 Proc. Die Schlacken bilden lange, der Richtung, in welcher das Eisen gewalzt war, parallele Reihen.

Das Vernickeln durch Ansieden, angewendet auf polirte Eisen- und Stahlobjecte; von F. Stolba.

Man bringt zu einer verdünnten (5 bis 10proc.) Auflösung von möglichst reinem Chlorzink so viel Nickelsulfat, daß dieselbe stark grün gefärbt wird, und erhitzt (am besten in einem Porzellangefäß) zum Kochen. Man trägt nun (unbekümmert um die sich einstellende Trübung durch Ausscheidung eines basischen Zinksalzes) die vollkommen fettfreien gereinigten Gegenstände derart ein, daß sich dieselben am besten gar nicht oder doch nur an wenigen Stellen berühren, und erhält, unter zeitweiligem Ersatz des verdampften Wassers durch destillirtes, 30 bis 60 Minuten lang im Kochen.

Während dieser Zeit schlägt sich das Nickel in Form einer glänzenden blanken Schicht nieder, und zwar überall dort, wo dem Objecte kein Oxyd oder Fett anhaftet. Man kann auch ohne Schaden stundenlange kochen, ohne aber eine wesentlich stärkere Nickelschichte erzielen zu können.

Erscheint der Gegenstand überall vernickelt, so spült man ihn mit Wasser ab, worin etwas Kreide suspendirt ist, und trocknet ihn hernach sorgfältig ab. Die Nickelschicht verträgt Putzen mit Kreide ganz wohl und empfiehlt sich überall dort, wo eine zwar sehr fest haftende aber dünne Nickelschichte dem Zwecke Genüge leistet. Das Ansehen der so vernickelten Gegenstände ist ein sehr gefälliges, namentlich bei polirten Objecten, wo die Schicht glänzend weiß mit einem Stich ins Gelbliche erscheint.

Bezüglich des zu verwendenden Chlorzinks wäre noch zu bemerken, daß es kein durch Eisen fällbares Metall enthalten soll. Man bereitet es dort, wo man es käuflich von guter Qualität nicht haben kann, am besten durch Auflösen von Zinkabfällen in möglichst reiner Salzsäure und Stehenlassen der Lösung mit überschüssigem Zink zum Behufe der Ausfällung der durch Zink fällbaren Metalle. Die Lösung wird nach 24stündiger Einwirkung abfiltrirt und ist zum Gebrauche fertig, wobei zu berücksichtigen ist, daß dieselbe für jeden Theil gelösten Zinkmetalles nahezu 2,1 Th. Chlorzink enthält.

Digitized by Google

Auch das verwendete Nickelsulfat soll möglichst rein sein, und insbesondere darf die Auflösung, mit blankem Eisen zusammengebracht, in der Kälte kein dadurch fällbares Metall, wie z. B. Kupfer, absetzen. Man muß auch während der Ausführung der Operation, wenn in Folge der Bildung der Nickelschicht die Flüssigkeit schwach grün gefärbt erscheint, frisches Nickelsalz bis zum Eintritte einer intensiv grünen Färbung zusetzen.

Die zum Vernickeln verwendete Flüssigkeit scheidet beim Stehen an der Luft, zufolge des aufgenommenen Eisens, Eisenhydroxyd ab und kann hiervon durch Filtration befreit werden, um nach Zusatz von etwas Chlorzinklösung und Nickelsulfat wiederholt zum Vernickeln zu dienen.

In ganz gleicher Art kann man bei Anwendung von Kobaltsulfat metallisches glänzendes Kobalt auf polirten Eisen- und Stahlobjecten niederschlagen. Dieses unterscheidet sich dem Ansehen nach vom polirten Stahl nur schwierig an einem schwachen Stich ins Röthliche und haftet ebenfalls außerordentlich fest, wie sich Verfasser an Schlüsseln überzeugt hat, die er stets bei sich trägt, und welche nun bereits seit Monaten mit Kobalt überzogen sind.

Noch ist hervorzuheben, daß auch Eisen- und Stahlobjecte, welche Anlauffarben zeigen, z. B. blauangelaufene Stahlfedern, ohne weiteres in angegebener Art vernickelt werden können, da die Anlauffarbe beim Kochen rasch verschwindet und bald durch eine glänzende Nickelschichte ersetzt wird. (Nach den Sitzungsberichten der k. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag.)

Zur Galvanoplastik.

Heeren (1872 **204** 487) schlug bekanntlich vor, die Formen für galvanoplastische Niederschläge, statt dieselben mit Graphit leitend zu machen, sie mit einer mit Ammoniak übersättigten alkoholischen Silbernitratlösung zu überziehen und dann Schwefelwasserstoffdämpfen auszusetzen. P. Cazeneuve schlägt nun (in den Comptes rendus, 1876 t. 82 p. 1341) vor, die Formen in eine Lösung von Silbernitrat in Methylalkohol zu tauchen, nach dem Trocknen zuerst Ammoniakdämpfen, dann bei 100° entwickelten Quecksilberdämpfen auszusetzen. Die Reduction des Silbers ist in wenigen Minuten vollendet. Cazeneuve gibt an, daß auf diese Weise auch Blätter, Blumen, Insekten und andere organische Körper galvanoplastisch mit einer Kupferschicht überzogen werden können.

Ueber Schweißflecken im Leder.

Als Ursache der sogen. Schweißflecken im Leder sind anzusehen die in den gerbstoffhaltigen Rinden, namentlich der Fichtenlohe, außer Farbstoff und Gerbstoff noch enthaltenden festen, harzigen oder harzähnlichen Bestandtheile, ferner Wärme und Druck. Es wird nun (im Gerber, 1876 S. 530) hervorgehoben, daß das Verblassen und Schattiren der Farben, welches namentlich bei Lammleder, fast nie bei gut gefärbten Ziegenleder vorkommt, auf dieselbe Ursache zurückzuführen ist als die sogen. Schweißflecken, nämlich auf die Anwendung concentrirter gerbstoffhaltiger Brühen. Die zur Herstellung heller Farben zu verwendenden gerbstoffhaltigen Rinden, wie Erlen- und Weidenrinden, sind nur in gehörig abgeklärtem und möglichst mit Wasser verdünntem Zustand zu gebrauchen, auch diese Rinden nicht vorherrschend oder wohl gar ausschließlich als Grundfarbe anzuwenden, ferner nicht durch die bekannten, leicht veränderlichen Beerensäfte zu dunkeln. Im Allgemeinen liebt man härteres Wasser zu Zwecken der Lederfärberei, vorausgesetzt, daß es nicht zu stark (?) kalkhaltig ist. Man nimmt an, daß auf härteres Wasser die Farben klarer und kräftiger stehen als auf solches, welches allzu weich ist.

Zur Bierfälschung.

Der dritte deutsche Brauertag hat auf Antrag des Vorsitzenden Henrich folgende Resolutionen angenommen:

Digitized by Google

Die aus allen Gauen Deutschlands, Oesterreich-Ungarns und der deutschen Schweiz am 3. August 1876 versammelten Mitglieder des deutschen Brauerbundes erklären gegenüber den unbegründeten und unbewiesenen Verdächtigungen, welche gegen ihren Gewerbebetrieb in einzelnen Blättern der Tagespresse erhoben wurden:

1) Daß ein gutes, kräftiges und gesundes Bier nur aus Gerstenmalz, Hopfen, Hefe und Wasser herzustellen ist, und daß statt des Gerstenmalzes nur Stärkemehl und Reis zum theilweisen Ersatz verwendet werden dürfen, daß sie aber alle sonstigen Zusätze für unstatthaft, ungesetzlich und verwerflich erachten.

2) Sie erkennen in der häufig vorkommenden Beschuldigung, daß statt des Hopfens Surrogate verwendet werden, umsomehr eine die Ehre des Brauereigewerbes verletzende Verleumdung, als fast nur giftige oder doch der Gesundheit schädliche Stoffe als solche angebliche Surrogate bezeichnet zu werden pflegen, als mithin in der Behauptung die schwere Anklage der Giftmischerei enthalten ist.

3) Sie weisen diese Verleumdungen als unwahr und thatsächlich unbegründet zurück, so lange nicht Namen genannt und Beweise beigebracht werden.

4) Sie erwarten vom Präsidium des Brauerbundes, daß es, im Falle von Neuem Verdächtigungen des Gewerbebetriebs der Brauer in oben bezeichneter Art in öffentlichen Blättern verbreitet werden sollten, in der bisherigen Weise verfahre, nämlich die Redactionen der betreffenden Blätter öffentlich aufzufordern, entweder Namen zu nennen und Beweise beizubringen, oder aber ihre Behauptungen und Verleumdungen öffentlich zu widerrufen.

5) Sie ermächtigten ihr Präsidium, im Falle Brauer namhaft gemacht werden könnten, welche statt des Hopfens Surrogate, also der Gesundheit schädliche Stoffe verwenden sollen, dem Thatbestand nöthigenfalls unter obrigkeitlicher Assistenz festzustellen und das Ergebniß zu veröffentlichen, auch, wenn sich wirklich eine Verschuldung herausstellen wird, gegen den Schuldigen die Einleitung des Strafverfahrens zu veranlassen, damit der Uebertreter, welcher durch unredliches und gemeinschädliches Verfahren die Ehre des ganzen Gewerbes gefährdet, zur gebührenden Strafe gezogen werde. (Allgemeine Zeitschrift für Bierbrauer, 1876 S. 481.)

Der Congrès international des Sciences médicales, welcher im September 1875 in Brüssel tagte, nahm in der Sitzung vom 23. September folgende Resolution an:

1) Nur diejenigen gegohrenen Getränke sind „Bier", welche aus Getreide und Hopfen hergestellt werden.

2) Keine andere Substanz kann diese Bestandtheile ganz oder theilweise ersetzen.

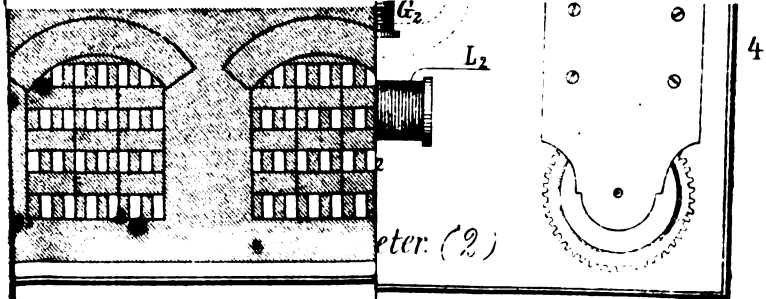
Der abgehende Dampf zum Vorwärmen des Brauwassers.

Nicht selten pflegt man Wasser mittels directer Einströmung des Dampfes zu erwärmen und dieses Wasser alsdann zum Einmaischen und Anschwänzen zu verwenden; dies geschah auch (nach einer Mittheilung an die Zeitschrift für Bierbrauerei, 1876 S. 273) in einer neuen Bierbrauerei. Die Würze lief anfangs sehr schön und, was nach spätern Beobachtungen sogar auffallend ist, recht klar von den Trebern, und es zeigten sich bei den ersten Gebräuen, welche mit diesem so erwärmten Wasser hergestellt wurden, keinerlei auffallende Erscheinungen; das Bier wurde klar, mild, recht vollmundig und krystallhell.

Schon beim 4. oder 5. Gebräue ergab sich bei der Gährung eine auffallende Abnahme in der Kräusenbildung, die Hefen degenerirten immer mehr und zwangen den Brauer, sich mit anderer Satzhefe zu versehen; diese hielt auch kaum 2 oder 3 Sätze aus und mußte alsdann wieder durch neueren Zeug ersetzt werden, welcher dann, noch weniger lang günstig wirkend, sehr bald durch eine 3., 4., 5. Probe abgelöst werden mußte, bis endlich selbst bei der schönsten, frischen, gesundesten Satzhefe eine halbwegs zufriedenstellende Gährung nicht mehr zu erzielen war.

Nach langen vergeblichen Versuchen über die Ursache dieses Uebelstandes machte man endlich die Beobachtung, daß das heiße Anschwänzwasser fetthaltig war. Dieses Wasser wurde vom abgehenden Maschinendampfe vorgewärmt, indem derselbe in einem geschlossenen Reservoir über der Wasseroberfläche der einen Seite eintrat, um nach erfolgter Condensation theilweise am andern Ende wieder auszutreten. Beim Oeffnen des Behälters zeigten sich die Ränder des Behälters mit einer Fettschicht überzogen. Der

Digitized by Google



ugsburg.

Digitized by Google

schaffung solcher Kessel sich mit Ernst Solvay in Brüssel (Rue Prince Albert Nr. 33) in Verbindung zu setzen. Auch erklärt sich Hr. Dr. Gerlach selbst zu weiterer Auskunft über die Leistungsfähigkeit dieser Kessel gerne bereit.

Analyse der Salzsäure auf ihren Gehalt an Schwefelsäure.

Zur Bestimmung der Schwefelsäure in der käuflichen Salzsäure wird diese verdünnt und mit Chlorbarium gefällt. Auch der Gypsgehalt der Knochenkohle wird meist in stark salzsaurer Lösung bestimmt. F. Sachs (Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie des deutschen Reiches, 1876 S. 773) findet nun, daß hierbei erhebliche Mengen von schwefelsaurem Barium gelöst bleiben, daß es daher nöthig ist, die überschüssige Salzsäure vor der Fällung mit Chlorbarium zu verdampfen.

Fabrikation von Jod aus Varec.

Zur Verhütung des Verlustes an Jod bei der Veraschung der Varec schlägt Herland (Comptes rendus, 1876 t. 82 p. 1490) vor, den frischen Seetang kalt mit einer dünnen Kalkmilch auszuziehen, so daß die concentrirten Laugen mit der frischen Pflanze, die theilweise ausgezogenen Tange aber in verdünntere Flüssigkeiten kommen (vgl. 1875 218 485). Die so erhaltenen, möglichst concentrirten Laugen werden eingedampft und der Rückstand schwach geglüht. Während die bei der Verbrennung der Pflanzen erhaltene Salzmasse kaum 15 Proc. nutzbare Kalisalze als Chlorür und Sulfat, sowie höchstens 1 Proc. Jodide enthielt, sind in dem erwähnten Abdampfrückstande 45 bis 50 Proc. Kaliverbindungen und selbst 5 bis 6 Proc. Jodide enthalten.

Ein neues Mittel gegen ödematöse u. a. Anschwellungen; von Albert Ungerer.

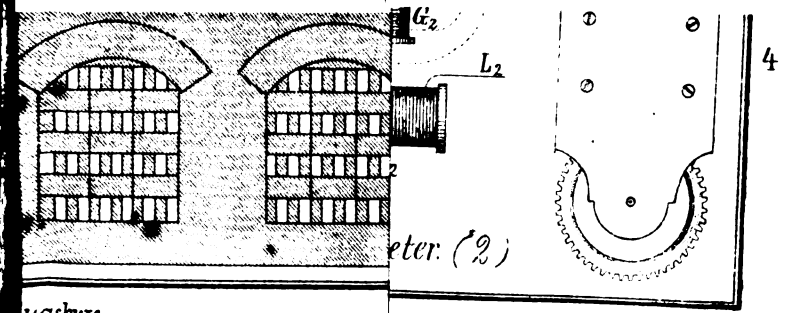
Die Entfernung von Infiltrationen der Haut gelingt nach wiederholten Versuchen sehr leicht mittels Osmose, worauf mich eine sehr ausgedehnte Verbrühung der Hand führte, welche eine sehr starke und äußerst schmerzhafte Anschwellung ohne offene Wunden zur Folge hatte; 12stündige kalte Umschläge milderten die Anschwellung nicht im geringsten, und waren die Schmerzen fast unerträglich bei nur Secunden langem Herausnehmen der Hand aus dem kalten Wasser. Ich machte daher einen einen Diffusionsversuch und tauchte die Hand in eine gesättigte Kochsalzlösung; der Erfolg war überraschend. Obgleich die Salzlösung nicht die Temperatur des Eiswassers hatte, ließ der Schmerz nach kurzer Zeit nach, wie mir schien augenblicklich; nach ½ Stunde war die von dem Wasser ganz aufgequollene Haut wieder normal, nach 4 Stunden waren Geschwulst und Schmerz völlig verschwunden. Die so behandelte Hand unterschied sich den andern Tag nur durch eine schwache Röthung und sehr gelinde Schwellung von der gesunden Hand.

Pratt's Schraubenmutter-Versicherung.

Wir werden nachträglich darauf aufmerksam gemacht, daß die Skizze von Pratt's Schraubenmutter-Versicherung (Figur 14 Tafel V Bd. 221) mit dem Texte (S. 201 Bd. 221) nicht stimmt. Die Mutter wurde nämlich in grade verkehrter Lage auf den Schraubenbolzen gezeichnet, wobei der Kautschuk wirkungslos bliebe. Selbstverständlich ist die Mutter umgekehrt auf den Bolzen geschraubt zu denken. Die Red.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google



ugsburg.

Digitized by Google

schaffung solcher Kessel sich mit Ernst Solvay in Brüssel (Rue Prince Albert Nr. 33) in Verbindung zu setzen. Auch erklärt sich Hr. Dr. Gerlach selbst zu weiterer Auskunft über die Leistungsfähigkeit dieser Kessel gerne bereit.

Analyse der Salzsäure auf ihren Gehalt an Schwefelsäure.

Zur Bestimmung der Schwefelsäure in der käuflichen Salzsäure wird diese verdünnt und mit [redacted]. Auch der Gypsgehalt der Knochenkohle wird meist in Salz-

Digitized by Google

Digitized by Google

Notizen von der Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Ingenieur Müller-Melchiors.

Mit Abbildungen auf Taf. *A* und IX.

(Fortsetzung von S. 113 dieses Bandes.)

42. Van Haagen's Schleifmaschine für Spiralbohrer. (Taf. *A* und Fig. 1 bis 7 [a/1].)

Es sind zwei Arbeitsmaschinen, deren ausgedehnte Einführung in den Maschinenbau wir den Amerikanern verdanken, die Fräsmaschine und die Schmirgelmaschine. Groß war daher die Erwartung aller nach Amerika Ziehenden, in der Anwendung und Ausbildung dahin gehöriger Werkzeuge Neues zu sehen und zu lernen; ebenso groß die Enttäuschung, denn die Ausbeute war äußerst gering. Eine Schmirgelmaschine zum Schleifen der Spiralbohrer, welche den Gegenstand dieses Artikels bildet, sowie eine Maschine zum Planschmirgeln, die nachfolgend beschrieben werden soll, waren die einzigen bemerkenswerthen Novitäten unter den amerikanischen Schmirgelmaschinen der Ausstellung; von den Fräsmaschinen war keine einzige Novität erschienen, da die vielfach und in vortrefflicher Ausführung vertretene Universalfräsmaschine (Milling machine) schon Jahre lang bekannt, allerdings noch immer nicht in unsern europäischen Fabriken eingebürgert ist. Diese Maschine fehlt in keiner wohleingerichteten Werkstätte Amerikas, dient, mit Theilmechanismus versehen, zum Schneiden von Zahnrädern, zur Herstellung von Spiralbohrern, welche aus einer runden Stahlstange schraubenförmig ausgefräst werden, und aller andern Fräswerkzeuge, sowie endlich zu jeder Arbeit, welche auf keiner andern Bearbeitungsmaschine geleistet werden kann. Abgesehen von diesem Cabinetstücke amerikanischen Werkzeugmaschinenbaues sieht man in Amerika die Fräse ebensowohl nur auf Specialzwecke beschränkt wie bei uns in Europa.

Ein gleiches gilt von der Schmirgelscheibe, welche vorzugsweise zum Glätten eingesetzter Bestandtheile und zum Schärfen von Werkzeugen

Digitized by Google

angewendet wird und kaum weiter verbreitet ist als in modernen deutschen und englischen Fabriken. Die Anwendung von Schleifsteinen und von Schmirgelriemen weist gleichfalls keine Neuerung auf, dagegen sind anderseits in europäischen Fabriken Fortschritte in der Construction von Präcisions-Schmirgelmaschinen gemacht worden, hinter denen Amerika entschieden zurückgeblieben ist. Als Beispiel derselben waren zwei Plan-Schmirgelmaschinen von Bollmann in Wien, leider in wenig empfehlender Ausführung, erschienen, durch Schäffer und Budenberg in Buckau-Magdeburg ausgestellt. Wir hoffen von diesem interessanten Ausstellungsobjecte noch Zeichnung und Beschreibung bringen zu können.

An Stelle derartiger raffinirter Mechanismen sieht man in Amerika durchwegs die einfache Schmirgelscheibe, ohne jegliche Einspannvorrichtung, mit einfacher Auflage für das zu bearbeitende Werkzeug oder sonstige Arbeitsstück; selbst die reizende Bohrerschleifmaschine von Wm. Sellers und Comp., welche in Wien 1873 so vielen Beifall erregte (*1873 210 245), scheint nur äußerst wenig verbreitet zu sein, und es erweckt gerade keinen imponirenden Eindruck von der amerikanischen Schmirgelkunst, wenn man beispielsweise in allen Locomotivwerkstätten die gehärteten Steuerungscoulissen aus freier Hand nach der Schablone abschmirgeln und den Gleitbacken mühsam mit Schmirgelpulver einpassen sieht.

In wohlthätigem Contraste gegen dieses allgemein übliche Verfahren und darum desto auffallender erscheint die hier zu beschreibende Schleifmaschine von C. van Haagen[1] und Comp. in Philadelphia, welche übrigens auch von Thomson, Sterne und Comp. in Glasgow im Einverständniß mit dem Erfinder fabricirt wird.[2] Dieselbe, dargestellt auf Taf. *A* und in Fig. 1 bis 3, dient zum Anschärfen der Spiralbohrer, wie ein solcher in Fig. 2 und 3 eingespannt gezeichnet ist; zum Verständniß der Wirksamkeit ist es nöthig, zuvor die hieran zu stellenden Anforderungen klarzulegen.

Der Bohrer (Fig. 4 und 5) schneidet mit den Kanten ab und ab', welche den Schnitt einer Kegelfläche mit einer durch deren Achse gehenden Ebene darstellen. Hinter diesen Arbeitskanten muß die Oberfläche des Werkzeuges unter der Kegelfläche zurücktreten, da sich sonst der Bohrer klemmt, warmläuft und nicht schneiden kann. Die hinter der Schneidkante befindliche Oberfläche des Werkeuges ist daher keine Kegel-

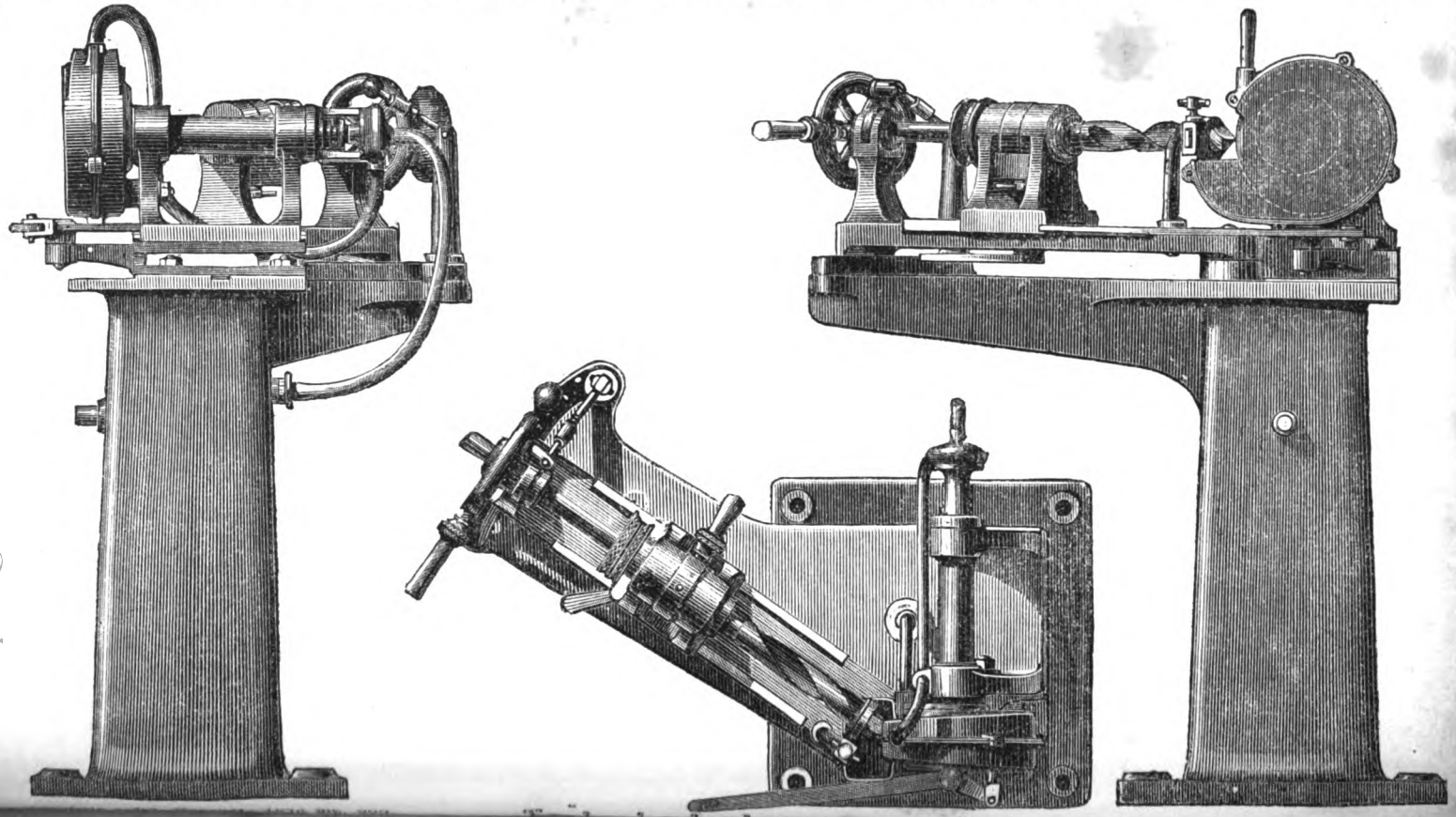
[1] Von demselben Constructeur rührt der S. 108 beschriebene expandible Bohrer her.

[2] Das Gewicht der Schleifmaschine für Spiralbohrer von 7 bis 40mm Durchmesser beträgt mit Vorgelegewelle (welche 885 Touren pro Minute machen soll) und Schlüssel 240k; der Preis loco Glasgow bei Thomson, Sterne und Comp. 45 Pfund Sterling, beiläufig 900 M.

Digitized by Google

Digitized by Google

C. van Haagen's Patent-Schleifmaschine für Spiralbohrer; ausgeführt von Thomson, Sterne & Comp. in Glasgow.



Digitized by Google

fläche mehr, sondern, wie wir zunächst annehmen wollen, derart beschaffen, daß jede Erzeugende durch die gemeinsame Spitze geht, aber einen immer spitzern Winkel mit der Achse bildet wie die unmittelbar vorhergehende, so daß die Verschneidung der Oberfläche von der Schneidkante a b bis zur Hinterkante a c mit dem cylindrischen Mantel des Bohrers durch die in Figur 4 ersichtliche Linie c b dargestellt wird. Eine solche Form des Werkzeuges gibt der Schneide die größtmögliche Festigkeit und gestattet das Nachschleifen des Bohrers unter geringstem Materialaufwande, läßt sich aber bei der gewöhnlichen Zuschärfmethode, die von Hand geschieht, nur äußerst mühsam und immer nur unvollkommen erzielen. Alles dies geschieht aber mit der Maschine Van Haagen's in einfachster und vollendetster Weise, wie wir uns oft an der Ausstellungsmaschine überzeugt haben. Dieselbe besteht zunächst aus einer Schmirgelscheibe, die in einem Gehäuse g eingeschlossen ist und an der Arbeitsstelle mit Wasser bespritzt wird, um das Weichwerden des zu schleifenden Bohrers zu verhindern. Die Spindel der Schmirgelscheibe ist in zwei Ständern gelagert, zwischen denen der Antriebsriemen, wie in Fig. 1 und 2 punktirt angedeutet, aufliegt. Am einen Ende der Spindel sitzt die Schmirgelscheibe, über welcher bei stattgehabter Abnützung das Gehäuse g so nachgerückt werden kann, daß die Lager vor dem Schmirgelstaube stets vollkommen geschützt sind; an dem andern Ende der Spindel sitzt eine kleine Kreiselpumpe, die mittels des Gummischlauches a das Kühlwasser aus dem Ständer der Maschine ansaugt und mittels des Schlauches b das Wasser zur Schmirgelscheibe führt, wo es von derselben nach abwärts ins Gehäuse mitgerissen und von hier durch den Schlauch c (Fig. 3) in ein Sammelreservoir geführt wird, das gleichfalls im Ständer angeordnet ist. Die Lager der Antriebsspindel sind nicht fest mit dem eigentlichen Maschinengestelle verbunden, sondern auf demselben mit einem Schlitten s geführt, welcher durch den Handhebel h in der Richtung der Pfeile (Fig. 3) hin- und herbewegt werden kann.

Der zweite Bestandtheil der Maschine ist die Einspannvorrichtung des Bohrers. Dieselbe ist auf einem drehbaren Arm m angebracht, dessen Drehungspunkt durch einen festen Zapfen z im Maschinengestelle gebildet ist, während das andere Ende in einem concentrischen Schlitze des nach dieser Seite herausragenden Gestelles (siehe Figur 3) getragen und geführt wird. An diesem Ende trägt der drehbare Arm m ein Lager, in welchem eine Spindel p gelagert ist, auf der das Handrädchen r zunächst frei beweglich aufsitzt. Dasselbe hat auf der einen Seite einen Griff, diametral gegenüber, wie aus Fig. 1 und 3 ersichtlich, ein Gegengewicht angebracht und zwischen beiden einen in der Peripherie drehbaren

Digitized by Google

Kloben k, welcher die Schwingung des Armes m unter dem Einflusse des Griffrädchens dadurch vermittelt, daß er durch die Zugstange l mit einer festen Säule n verbunden ist, so daß sich bei einer Drehung des Rädchens r im Sinne des Pfeiles in Figur 2 der bewegliche Arm m der im Gestelle befestigten Säule n nähern und sich somit um den Zapfen z drehen muß. Denken wir uns nun mit der Spindel p den zu schleifenden Bohrer verbunden, so daß dessen Spitze mit dem Drehungspunkte z des schwingenden Armes zusammenfällt, und nöthigt man ferner die Spindel p an der Drehung des Rädchens r dadurch theilzunehmen, daß eine Klemmschraube durch den auf dem Handgriffe desselben befindlichen geänderten Knopf angezogen, während gleichzeitig die Schmirgelscheibe an der Bohrerkante vorüber geführt wird, so erhält die Arbeitsfläche des Spiralbohrers genau die eingangs vorgeschriebene Form, wie sie in Fig. 4 und 5 dargestellt ist.

Hiermit aber wäre der Bohrer noch nicht zur Arbeit brauchbar, denn in der Nähe der Spitze a fällt die nichtschneidende Kante ac bezieh. ac′ mit der Schneidkante ab′ bezieh. ab zusammen, hindert somit die Schneidwirkung um die Mittellinie herum. Dies zu vermeiden, muß die nichtschneidende Kante der ganzen Länge nach hinter der Schneidkante zurücktreten, worauf dann der Bohrer die in Fig. 6 und 7 gezeichnete Gestalt erhält.

Um dies zu erreichen, muß gleichzeitig mit der Achsendrehung des zu schleifenden Bohrers und gleichzeitig mit seiner Drehung um den Zapfen z endlich noch eine Längsverschiebung desselben gegen die Schmirgelscheibe zu erfolgen. Wie einfach alle diese anscheinend complicirten Bewegungen vor sich gehen und wie leicht die Handhabung und Adjustirung stattfindet, wird aus der nun noch beizufügenden Beschreibung der eigentlichen Einspannvorrichtung, sowie der Darstellung des Vorgehens beim Gebrauch der Maschine deutlich werden.

Der Spiralbohrer wird mit dem conischen, für die Bohrspindel bestimmten Ende in ein auf der Spindel p sitzendes Futter gesteckt und dadurch mit derselben verbunden, gleichzeitig aber unmittelbar vor der Schmirgelscheibe durch einen genau kalibrirten Ring geführt, der in einem kleinen Tragstück e festgeklemmt wird. Durch diese Ringe, welche gehärtet sind und für die verschiedenen Bohrergrößen jeder Maschine mitgeliefert werden, erhält die Schleiffläche eine genau achsiale Führung, nachdem, wenn selbst das Werkzeug verbogen sein sollte, das mit der Spindel p verbundene Einspannfutter eine kleine Oscillation gestattet. Die Spindel p selbst ist, außer in dem oben erwähnten festen Lager am hintern Ende des Dreharmes m, noch in einem zweiten Lager q geführt,

Digitized by Google

das auf einer Gleitbahn des Armes m beweglich und mittels eines Hebels u in beliebiger Stellung festzuklemmen ist, je nach der Länge des zu schleifenden Bohrers. In diesem Lager ist jedoch die Spindel p nicht direct geführt, sondern mittels einer Hülse x, welche verschiedene Functionen zu erfüllen hat.

Wie aus Figur 3 im theilweisen Schnitte ersichtlich ist, hat die Hülse x das kurze Stück einer schraubenförmigen Nuth eingearbeitet, in welche ein auf der Spindel p befestigter Stift paßt; am hintern Ende der Hülse x ist ein geränderter Knopf, daneben auf der Spindel p ein zweiter Knopf befestigt, zwischen beiden eine kleine Spiralfeder eingeschaltet, um jeden todten Gang des Stiftes in der Nuth aufzuheben. Endlich ist in der Mitte des Lagers q ein Ring f eingelegt, in welchen der Griff v angebracht ist und zwar so, daß durch Drehen eines Knopfes auf demselben die Hülse x mit dem Ringe f fest verbunden wird, während letzterer durch einen Stift, dessen Handhabe in Figur 2 bei y ersichtlich, an dem Lager q befestigt ist.

Der Vorgang beim Schleifen läßt sich nun leicht verständlich machen. Zunächst wird in dem Ringhalter e, welcher sich vor der Schmirgelscheibe befindet, eine Lehre eingeschoben, um zu sehen, ob sich die Horizontalkante der Schmirgelscheibe genau vertical über der Achse des Drehungsbolzens z befindet; ist dies nicht der Fall, so werden die Ständer der Schmirgelspindel auf dem Support s verschoben, bis die Scheibe genau die Lehre berührt, und dann wieder festgeklemmt.

Nach dieser Prüfung, die selbstverständlich nur von Zeit zu Zeit vorzunehmen ist, wird in den Ringhalter e das entsprechende Kaliber eingeklemmt, der Bohrer durchgesteckt und in das Mitnehmerfutter der Spindel p eingedrückt, nachdem das Lager q und mit ihm die Büchse x und die Spindel p, die jetzt alle verbunden sind, so weit auf der Gleitbahn des Dreharmes m verschoben wurde, daß der Bohrer beiläufig die Schmirgelscheibe berührt. Das Lager q wird dann in seiner Stellung auf dem Arme m festgeklemmt, während die genaue Einstellung, und eventuell die Vorrückung, bei gelüfteter Klemmschraube des Griffes v durch Verschiebung der Hülse x bewirkt wird, welche zu diesem Zwecke den geränderten Knopf erhalten hat. Ist dies geschehen, so wird die Klemmschraube des Griffes v wieder fest angezogen, ebenso die auf dem Griffe des Rädchens r befindliche Klemmschraube, so daß nun die Spindel p mit dem Rade r, die Hülse x mit dem Lager q fest verbunden ist. Jetzt läßt der Arbeiter den Riemen angehen, regulirt den Wasserzufluß der Pumpe dadurch, daß er den durch ein Auge geführten Kautschukschlauch b mehr oder weniger einknickt, und ergreift dann mit der rechten Hand

Digitized by Google

den Hebel h, mit der linken den Griff des Rädchens r, bewegt letztern langsam ruckweise nach abwärts, während die Schmirgelscheibe mittels des Griffes h rascher hin- und hergeschoben wird. Dabei dreht sich die zu schleifende Hälfte der Bohrerfläche von unten nach aufwärts, und wird gleichzeitig durch die Bewegung des Dreharmes m und den Einfluß der schraubenförmigen Nuth der Hülse x unter immer spitzerm Winkel an die Schmirgelscheibe angedrückt, so daß genau die gewünschte Oberfläche des Bohrers (Fig. 6 und 7) erzielt wird, welche dann noch einmal bei raschem Drehen des Rades r glänzend polirt wird. Es verschwindet dadurch jegliche Bearbeitungsspur, wie dies auf keinem andern Wege erzielbar wäre. Nach Vollendung der einen Bohrerhälfte wird der Arm m wieder in die Anfangsstellung zurückgebracht, die Klemmschraube des Griffrädchens r gelüftet, der Griff v aber mit x und p fest verbunden erhalten und um 180° verdreht, wozu die Lüftung des den Ring f mit q verbindenden Stiftes (durch die Handhabe y) erforderlich ist, worauf dann wieder f und x mit dem Lager q, die Spindel mit dem Griffrade verbunden wird und das Schleifen der zweiten Hälfte des Bohrers in genau derselben Weise vor sich geht. Die ganze Operation erfordert bei weitem nicht die Zeit, welche wir zu ihrer Beschreibung bedurften, und kann von dem ungeübtesten Arbeiter in drei Minuten vorgenommen werden, dabei mit sicherer Gewähr einer rationellen Arbeitsform und vollkommener Symmetrie der beiden Arbeitsflächen — ein Umstand, der speciell bei Spiralbohrern von äußerster Wichtigkeit ist und bei keiner andern Schleifmethode so zuverlässig und mathematisch genau erfüllt werden kann.

Durch diese Maschine erst — welche man übrigens auch, bei Feststellung des Dreharmes m, zum Schleifen gewöhnlicher Bohrer benützen kann — wird die rationelle Verwendung von Spiralbohrern in unsern Werkstätten möglich, und wer die ökonomische und unübertrefflich schöne Arbeitsweise dieser Bohrer, sowie die Schwierigkeit ihrer Herstellung kennt, wird uns nicht verargen, daß wir dieser unscheinbaren (und in Philadelphia von den Wenigsten bemerkten und gewürdigten) Maschine eine ausführliche Beschreibung gewidmet haben.

43. Sternbergh's Plan-Schmirgelmaschine. (Figur 8 [b/1].)

Diese Maschine dient zum Bearbeiten ebener Flächen mittels der Schmirgelscheibe und unterscheidet sich dadurch von den schon mehrfach durchgeführten Adaptirungen gewöhnlicher Hobelmaschinen für ähnliche Zwecke, daß sie selbstthätig über die ganze Breite des Tisches schmirgeln und beliebig auf jede Höhenlage, entsprechend der Größe wechselnder

Digitized by Google

Arbeitsstücke, eingestellt werden kann. Letztere Eigenschaft bildet die hervorstechende Charakteristik dieser Maschine und wird dadurch ermöglicht, daß der Antrieb der Schmirgelscheibe nicht von einer festen, sondern von einer beweglichen Welle aus erfolgt, welche mit dem Quersupport, der die Lager der Schmirgelscheibe trägt, auf und nieder geht. Aus der principiellen Skizze Figur 8 geht hervor, wie dies durch die Einschaltung einer Zwischenwelle zwischen dem Transmissionsvorgelege und der Maschine bewerkstelligt wird, deren Lager in zwei beweglichen Knien angebracht sind, die einerseits auf der Vorgelegewelle, anderseits auf dem Quersupport der Hobelmaschine unterstützt sind. Hierdurch bleibt die Distanz der Riemenscheiben zur Bewegung der Schmirgelscheibe bei wechselnder Höhenlage des Quersupportes stets unverändert.

Außer der rotirenden Bewegung muß die Schmirgelscheibe noch eine oscillirende Bewegung erhalten, welche, um breitere Flächen zu schmirgeln, successive fortschreiten muß. Beides wird durch die Steuerungsspindel s des Quersupportes bewirkt, die in eine Mutter des Werkzeughalters, welcher hier die Lager der Schmirgelscheibe trägt, eingreift und am einen Ende mit einer kleinen Zugstange am andern Ende mit dem Steuerungsrade verbunden ist. Die Zugstange greift in den stellbaren Gleitklotz eines Schlitzrades, das mittels Kegelräder und Riemenscheibe r von der beweglichen Zwischenwelle seinen Antrieb erhält und hierdurch der Steuerungsspindel eine oscillirende Bewegung von innerhalb gewisser Grenzen veränderlicher Amplitude ertheilt. Am andern Ende der Spindel s sitzt das Steuerungsrad, welches in bekannter Weise mit einem Sperrrade in Verbindung steht, mit dem Umsteuern des Tisches je um einen Zahn verdreht wird und hierdurch, unter Vermittlung der Schraubenspindel s, den Werkzeughalter verschiebt. Nachdem jedoch hier die Schraubenspindel gleichzeitig noch eine hin- und hergehende Bewegung auszuführen hat, ist sie nicht fest mit dem Steuerungsrade verbunden, sondern mittels eines Vierkantes, welcher auf das Ende der Spindel angearbeitet ist und derselben einerseits die oscillirende Bewegung gestattet, anderseits die Verdrehung des Steuerungsrades auf die Spindel überträgt und damit die seitliche Vorrückung bewirkt.

Bemerkenswerth ist noch die Anbringung eines Ventilators, der auf festem Ständer angebracht und mittels eines Kautschukschlauches mit dem Gehäuse verbunden ist, welches die Schmirgelscheibe umschließt, um den Arbeiter von dem schädlichen Staube zu bewahren. Der Antrieb desselben sowie die Tischbewegung gehen von der festen Vorgelegewelle aus. Die Maschine ist in großen Dimensionen ausgeführt, etwa $1 \times 1 \times 2^m$, und arbeitet vortrefflich.

Digitized by Google

44. Einschienenbahn von Le Roy-Stone.
(Fig. 9 bis 11 [b.c/2].)

In dem Ausstellungsparke ist über einem tiefen Einschnitte, welcher die Ackerbauhalle von dem schönen Glaspavillon der Gartenausstellung trennt, eine eigenthümliche Eisenbahn erbaut worden, die sich nur einer Tragschiene bedient, von welcher die Wagenkästen seitlich herabhängen und durch seitliche Laufschienen gerade geführt werden. Diese Führungsschienen sind $1^m,350$ unter dem Niveau der Tragschiene, $1^m,020$ von einander entfernt, angeordnet und in der aus Figur 10 ersichtlichen Weise mit dem die Tragschiene unterstützenden Pfeiler verbunden. Diese Art der Herstellung des Oberbaues wurde von General Le Roy-Stone zuerst für eine über die Straßen in New-York zu führende Eisenbahn — sogen. elevated railroad — vorgeschlagen, aber statt dessen in der Greenwich-Street eine „erhöhte Eisenbahn" mit normaler Schienenanordnung errichtet; die Einschienenbahn wurde dann in einer Versuchsstrecke zu Phönixville in Pennsylvanien ausgeführt und nach erfolgreichem Betrieb in der Weltausstellung in einer allerdings nur 200^m langen Strecke vorgeführt.

Es wird zu Gunsten dieses Systemes vorgebracht, daß der Unterbau ein so einfacher und billiger sei, daß es selbst in ebenen Strecken einer normalen Bahn vorzuziehen wäre, speciell aber die bequeme Ueberbrückung von Wasserläufen, Einschnitten und Straßen, sowie die Vermeidung kostspieliger Grundeinlösungen hervorgehoben. Für erhöhte Eisenbahnen ist insbesondere die Sicherheit gegen Entgleisungen wichtig, welche auch wohl in erster Linie Veranlassung zu dieser Anordnung gegeben hat. Die zum Betriebe dieser Bahn benützte Locomotive ist in Fig. 9 und 10 dargestellt, der Querschnitt eines Wagens in Figur 11. Die Locomotive hat ein Laufrad unter der Rauchkammer und hinter der Box das eine Treibrad, welches von einer rotirenden Maschine in Bewegung gesetzt wird. In den herabhängenden Seitenflügeln sind Kohlen- und Wasserraum bequem disponirt; unterhalb derselben um verticale Achsen drehbar sind die vier Führungsräder.

Die Waggons sind zweistöckig mit dem obern Fußboden im Niveau der Tragschiene, mit dem Boden des untern Stockwerkes direct über den Führungsrollen.

Von Details ist wohl nur der Antriebsmechanismus der Locomotive bemerkenswerth, welcher unrichtiger Weise als erste Anwendung einer rotirenden Dampfmaschine zu Eisenbahnzwecken gerühmt wird.[3] Diese

[3] Im J. 1842 wurde (nach Heusinger im Handbuch für specielle Eisenbahntechnik, Bd. 3 S. 1025) auf der Liverpool-Manchester Bahn eine Locomotive mit einer rotirenden Maschine von Rowley probirt.

Digitized by Google

Maschine ist nach dem La France-System gebaut, scheint aber vollständig mit dem bekannten Dudgeon-Motor überein zu stimmen und besteht aus zwei Zahnrädern, auf deren im Eingriff befindlichen Zähne der Dampfdruck wirkt. Die zwei Zahnräder sind im Gehäuse C (Fig. 10) dampfdicht eingeschlossen und das eine von ihnen ist unmittelbar mit dem Treibrade verbunden. Enthusiasten für rotirende Dampfmaschinen glauben hiervon eine neue Epoche der Locomotivmaschinen ableiten zu müssen; wir denken jedoch, daß sie bis zur Erreichung einer wahrhaft ökonomischen Leistung durch rotirende Maschinen noch einige Zeit warten dürften.

Die Bahn geht äußerst ruhig, selbst bei höheren Geschwindigkeiten, und ist wegen der absoluten Sicherheit gegen Entgleisungen für erhöhte Eisenbahnen wohl empfehlenswerth; als Novität können wir sie jedoch nicht erklären, nachdem schon im J. 1872, im Feldlager der englischen Truppen zu Aldershot, eine Locomotivbahn im Betriebe war, welche von dem bekannten Ingenieur Fell, dem Erbauer der Bergbahn über den Mont-Cenis, construirt und ausgeführt wurde und auf vollständig analogem Grundgedanken beruhte.

45. Rider's calorische Maschine. (Fig. 12 und 13 [d/1].)

Die Figuren 12 und 13 stellen eine neue Form von calorischen Maschinen dar, welche speciell für Pumpwerke geeignet erscheint und als solche schon mehrfache Verwendung gefunden hat. Sie besteht aus einem Arbeitscylinder A und einem Compressionscylinder B, ersterer in einem Feuerraum eingesetzt zur Temperaturerhöhung der zur Arbeit gelangenden Luft, letzterer mit einem Wassermantel E umgeben, durch welchen alles von der Pumpe P (Fig. 12) angesaugte Wasser durchgetrieben wird. In den beiden Cylindern bewegen sich die Plungerkolben C und D, welche derart eingerichtet sind, um der abzukühlenden bezieh. zu erwärmenden Luft eine möglichst große Oberfläche zu gewähren; zu demselben Zwecke ist in dem Arbeitscylinder noch ein zweites Rohr G eingesetzt. Zwischen Arbeitscylinder und Compressionscylinder ist ein aus zahlreichen dünnen Plättchen bestehender Regenerator H angebracht, am Fuße des Compressionscylinders ein Luftventil L, um Verluste durch Undichtheiten zu ersetzen, da immer dasselbe Luftquantum wieder und wieder verwendet wird. Die Bewegungsübertragung geschieht durch direct an den Kolben angebrachte Treibstangen auf die um 90° versetzten Kurbeln der Schwungradwelle, die Bewegung der Pumpe unmittelbar von dem Kolben des Compressionscylinders aus. Auf der Schwungradwelle sitzt auch ein Schnurlauf für den Regulator, dessen Disposition aus Figur 12 ersichtlich ist.

Digitized by Google

Nach dieser Darstellung der einzelnen Bestandtheile wird die Wirkungsweise der Maschine leicht verständlich. Für die höchste Stellung des Compressionskolbens steht der Arbeitskolben auf Mitte Hub und erreicht bei der nun folgenden Viertelumdrehung seine tiefste Stellung, während der Compressionskolben auf Mitte Hub herabgelangt und dabei die Luft in der Maschine auf etwa $^1/_3$ ihres frühern Volums comprimirt. Bei dieser Viertelumdrehung findet somit keine Arbeitsleistung, sondern Entnahme der im Schwungrad aufgespeicherten Kraft statt.

Bei der nächsten Viertelumdrehung im Sinne des Pfeiles gelangt der Compressionskolben in die tiefste Stellung, der Arbeitskolben auf Mitte Hub, und die unter ersterm befindliche Luft strömt ohne weitere Compression dem aufsteigenden Arbeitskolben nach, wird aber dabei durch das Passiren der von früher erwärmten Plättchen des Regenerators, sowie beim Durchgang zwischen dem ringförmigen Raume, der durch die Wandungen von A und G gebildet ist, erwärmt, expandirt und gibt somit Arbeit an den Arbeitskolben D ab.

Bei der dritten Viertelumdrehung erreicht der Arbeitskolben bei größter Expansion der nun völlig erwärmten Luft seinen höchsten Stand unter gleichzeitiger Arbeitsverrichtung; ein Theil der Luft strömt jedoch dem Compressionskolben nach, welcher jetzt gleichfalls nach aufwärts steigt. Die Kurbeln der Maschine stehen hierbei in der Stellung der Figur 12, die mit Arbeitsleistung verbundene halbe Umdrehung ist beendet.

Bei der letzten Viertelumdrehung, welche noch zu machen ist, um die Kolben wieder in ihre Anfangsstellung zu bringen, erreicht der Compressionskolben den höchsten Stand, der Arbeitskolben geht auf Mitte Hub nach abwärts und drängt dabei die erwärmte Luft durch den Regenerator, wo sie ihre meiste Wärme abgibt, nach dem Compressionscylinder B, wo sie durch den Wassermantel völlig abgekühlt wird und wieder auf ihre Anfangsspannung, gleich der äußern Luft, gelangt.

Auf diese Weise findet bei einem Spiel der Maschine nach einander in je einem Viertelhube volle Arbeitsleistung, halbe Arbeitsleistung, halbe Kraftabgabe, endlich volle Kraftabgabe statt, die Summe der letztern beiden Werthe selbstverständlich um den Betrag der nutzbar gemachten Heizkraft geringer als die Arbeitsleistung der beiden ersten Perioden. In Folge dieser successiven Uebergänge ist wohl erklärlich, daß die Maschine ruhig und günstig arbeitet und eine hohe Tourenzahl erreichen läßt, wie wir dies bei der im dritten Kesselhause als Speisepumpe im Betrieb befindlichen Maschine beobachten konnten. Bei derselben war kein Regulator angebracht, während die mit einem Regulator versehene, in der Maschinenhalle von der Firma Rider, Wooster und Comp. in Walden, N.-Y.

Digitized by Google

ausgestellte Maschine nicht in Betrieb gesetzt wurde, so daß wir über die Wirksamkeit der Regulirvorrichtung kein Urtheil abgeben können. Die Wirkungsweise des Regulators besteht darin, daß er bei erhöhter Geschwindigkeit in dem Compressionscylinder ein Ventil öffnet, durch welches die warme comprimirte Luft austreten kann und statt derselben beim Aufgange des Kolbens kalte Luft durch das Ventil L nachströmt. Es erfolgt somit im eigentlichsten Sinne Arbeitszerstörung zum Zwecke der Geschwindigkeitsregulirung.

46. Selbstschmierende Mineralliderung von C. D. Gehrckens in Hamburg. (Fig. 14 [a/4].)

Die mehrseitig schon eingeführte Packung besteht aus einem Asbestgewebe, das im Innern mit einem mineralischen Fette gefüllt ist. Die so hergestellte Verpackungsschnur wird in der aus Figur 14 ersichtlichen Weise um die Kolbenstange gelegt, durch mäßiges Anziehen der Stopfbüchse abgedichtet, und erhält sich selbstschmierend ohne jeden Aufwand für Schmierung der Kolbenstange durchschnittlich ein halbes Jahr hindurch.

47. Dampfkessel von Ch. D. Smith. (Fig. 15 [b/4].)

Der Erfinder verspricht eine Ersparniß bei Anwendung seiner Verbesserung von 15 bis 75 Proc., oder entsprechende Erhöhung des gelieferten Dampfquantums, „oder in einigen Fällen beide Vortheile gleichzeitig", was einer Ersparung von 86 Proc. entsprechen würde. Aber noch mehr, er erbietet sich auch, seine Verbesserung, für deren Anbringung an einem Kessel von 1^m,300 Durchmesser 500 Dollars (etwa 1850 M.) berechnet wird, auf eigene Kosten an jedem Kessel anzubringen, wenn er den Betrag der Kohlenersparniß für zwei Jahre zugesichert erhält.

Ein nettes Modell dieser Erfindung war in der Maschinenhalle ausgestellt, im thatsächlichen Betrieb konnte man sie im dritten Kesselhause bei einem 100^{qc}-Kessel sehen, wo sie anstandlos fungirte, — mit welchem Resultate können wir freilich nicht bestimmen, da bis jetzt noch keine Mittheilungen über Heizversuche bekannt wurden.

Wie aus Figur 15 hervorgeht, soll die Ersparung dadurch erzielt werden, daß die Feuerbrücke, die Seitenwände des Heizraumes und der Boden des Feuerzuges durch Heizfläche ersetzt wird, indem in die aus Gußeisen hergestellte Feuerbrücke das Wasser eintritt, von hier nach dem hintern Kessel durch einen Zug schmiedeiserner Rohre strömt, während seitlich vom Heizraum eine Reihe gußeiserner Kolben angebracht ist, durch welche gleichzeitig eine Wasserströmung erfolgt. Dieselben bilden nämlich, in ihrem untern Theil zusammen verbunden, ein Rohr, das über der

Digitized by Google

Heizthüre in den Kessel mündet, welcher in der Skizze als Röhrenkessel mit Retourröhren gedacht ist und oberhalb des Rostes den Kamin angebracht hat. Um dabei dem Dampf, welcher sich in den Kolben entwickelt, sofortigen Austritt zu gestatten, sind dieselben in ihrem obern Theile durch ein Sammelrohr direct mit dem Dampfdom verbunden.

Auf diese Weise erzielt der Erfinder eine äußerst effective Heizfläche von 15 bis 25^{qm}, welche zunächst die Leistung des Kessels vergrößert, eine bessere Ausnützung der Wärme ermöglicht und eine lebhafte Circulation des Kesselwassers hervorbringt; — alle diese Vortheile lassen sich jedoch auf einfachere Weise und ohne die zahlreichen Verbindungen verschiedenartigster Bestandtheile durch Anwendung eines jeden guten Röhrenkessels mit Innenfeuerung erzielen.

48. Judson's verbesserte Planscheibe für Drehbänke. (Fig. 16 und 17 [c/2].)

Eine größere Anzahl von Universalplanscheiben für Drehbänke sind ausgestellt, zumeist aber ist deren Einrichtung nicht neu und bereits in frühern Publicationen beschrieben. Die Planscheibe von Horton and Sons in Windsor Locks, Connecticut, wird mit vielem Applomb als amerikanische Erfindung gepriesen, ist aber bereits 1862 von dem Belgier Baraffin patentirt und in diesem Journal, *1864 173 85 veröffentlicht worden. Es mag daher nur kurz erinnert werden, daß hier die Schraubenspindeln der vier Spannbacken an ihrem äußersten Ende je ein kleines Kegelrad aufgefräst haben, welche gemeinschaftlich in ein größeres Kegelrad greifen, das in den Umfang der Planscheibe als frei beweglicher Ring eingelegt ist. Die Schraubenspindeln ragen mit angearbeitetem Vierkant aus dem Gehäuse heraus und werden in gewöhnlicher Weise mittels Rohrschlüssel angezogen; der gezahnte Ring vermittelt dabei beim Anziehen einer beliebigen Schraubenspindel die gleichzeitige Bewegung aller übrigen.

Eine andere Universalplanscheibe, System Westcott, ist gleichfalls schon beschrieben (vgl. *1874 211 415); die concentrische Bewegung der Spannbacken erfolgt hier durch Drehung einer mit spiralförmiger Nuth versehenen Scheibe, in welche die Zähne der Spannbacken eingreifen.

Beide Universalscheiben kosten mit drei Spannbacken für Arbeitsstücke bis 300^{mm} Durchmesser 44 Dollars (etwa 160 M.).

Reid's Drehbankfutter, bei welchem die drei Spannbacken durch Drehung einer Schraubenspindel mit rechtem und linken Gewinde gleichzeitig radial verschoben werden, ist auch schon bekannt (vgl. *1874 214 370).

Digitized by Google

Dagegen ist als Novität Judson's verbesserte Planscheibe anzuführen, welche in den Fig. 16 und 17 dargestellt ist. Bei derselben sind die drei Spannbacken unabhängig von einander, und die „Verbesserung" besteht darin, daß gleichzeitig mit dem Anziehen der Bewegungsschraube der Spannbacken nicht blos nach innen, sondern auch fest gegen die Oberfläche der Scheibe gepreßt wird und damit ein sicheres Einspannen selbst nach eingetretener Abnützung gestattet. Dies wird dadurch erreicht, daß die Mutter, auf welche die Schraube einwirkt, ihre Bewegung auf den Spannbacken mittels einer Keilfläche überträgt (Fig. 17) und somit außer der radialen Kraftwirkung noch eine Componente normal zur Oberfläche der Planscheibe hervorbringt. Um beim Rückgange der Schraube den Spannbacken mitzunehmen, ist ein Stift in derselben angebracht.

49. Westcott's Bohrkopf. (Fig. 18 [c/4].)

Anschließend an die oben erwähnte große Ausstellung von Westcott'schen Universalplanscheiben wurde unter dem passenden Namen „little giant, kleiner Riese" eine nette Einspannvorrichtung für Bohrer vorgeführt. Dieselbe besteht aus zwei Spannbacken (Fig. 18), welche mit rechtwinklig gekreuzten Zähnen einander übergreifen, und, gleichzeitig gegen einander vorrückend, das vierkantige Ende des Bohrers genau centrisch festklemmen. Diese Einspannfutter werden von der Firma Hill, Clark und Comp. in Boston (Massachusetts) verkauft und kosten für Bohrer bis zu 13^{mm} Stärke 9 Dollars (33 M.), für Bohrer bis 26^{mm} Stärke 10 Dollars (37 M.).

50. Powell's Schmierbüchse für Dampfcylinder. (Fig. 19 bis 21 [b/3].)

Diese Schmierbüchse ist auf dem bekannten Condensationssystem[4] basirt und ist nur wegen einiger gelungener Details bemerkenswerth. Der Dampf steigt durch die verticale Bohrung auf und lüftet das die Oeffnung verschließende Ventil, um sich dann im obern Theil der Schmierbüchse zu condensiren, worauf das vom Wasser gehobene Schmiermaterial durch dasselbe Ventil in den Cylinder geführt wird. Das Ventil hat nur eine kleine Bohrung, welche schief nach innen zu gerichtet ist; je höher es somit gehoben wird, desto rascher findet die Condensation und um so leichter die Zuführung des Oeles statt. Man kann daher den Betrag der Schmierung genau reguliren, indem man die in Figur 21 herausgezeichnete federnde Schraubenhülse, welche dem Ventil als Anschlag dient, höher oder niederer stellt.

[4] Vgl. die Citate 1876 221 291.

Digitized by Google

Eine weitere Eigenthümlichkeit ist die Anordnung des Deckels, der in Fig. 19 und 21 dargestellt ist und aus einer gleichfalls federnden Schraubenhülse besteht, welche in der Mitte durch ein Scharnier getheilt ist und aufgeklappt werden kann. Es wird dadurch der Vortheil erreicht, daß der Arbeiter beim Schmieren den Deckel nicht ganz zu entfernen braucht, sondern denselben nur einige Gänge aufzudrehen hat und dann aufklappen kann, während durch Anziehen der Schraube dampfdichter Verschluß hergestellt wird.

Der Griff H (Fig. 19) dient zum Absperren des Dampfzutrittes, h zum Ablassen des Condensationswassers.

51. Rohre mit Glasfutter. (Fig. 22 und 23 [c/1].)

Alle zu Wasserleitungszwecken benützten Rohre haben, nach den Ausführungen der „Glas-Lined-Pipe-and-Tube-Company" (548 Pearl Street, New-York) einen oder den andern Uebelstand. Eisenrohre rosten und sind unter dem Einflusse der Kälte dem Zerspringen ausgesetzt, Bleirohre sind giftig und dienen außerdem den Ratten zur Speise, verzinnte Bleirohre werden durch galvanische Einflüsse zerstört, mit Kautschuk ausgekleidete Eisenrohre ertheilen dem Wasser einen schwefligen Geschmack u. s. f. (Vgl. F. Fischer 1876 219 454. 522.) „Unsere" Rohre aber sind mit Glas ausgefüttert, mit einer Zwischenlage von gebranntem Gyps geschützt und haben sich durch vier Jahre „unbemerkter aber ausgedehnter" Versuche bewährt.

Die Zeichnungen Fig. 23 und 24 zeigen diese neue Erfindung, und es ist immerhin interessant, daß so etwas überhaupt fabriksmäßig dargestellt werden kann und zu Preisen, die einen Markt finden. Es muß auch zugegeben werden, daß Glas selbstverständlich das beste Material zur Leitung von Flüssigkeiten ist; wie aber bei größern Temperaturdifferenzen die Zwischenlage von Gyps einen Ausgleich zwischen den um 50 Proc. verschiedenen Ausdehnungscoefficienten von Glas und Eisen bewirken kann, ist ebenso unerklärlich als der angeblich dadurch erzielte Schutz gegen den Einfluß des Frostes; und die Verbindung endlich der einzelnen Theile „durch Bestreichen der Glaskanten mit Cement" kann doch wohl nur für ganz geringe Druckhöhen genügen. Ein stärkeres Anziehen der Schraube muß aber unfehlbar das Zerspringen des Glasfutters zur Folge haben, worauf dann die Hausbewohner statt der langsamen Vergiftung durch Bleirohre einem etwas raschern Ende entgegensehen dürften.

Digitized by Google

52. Verbesserter Riemenspanner von F. L. und W. Spieß in New-York. (Figur 24 [c.d/4].)

Der zu spannende Riemen wird an den beiden Enden mittels Klemmschrauben zwischen je zwei Platten festgeklemmt und diese selbst durch die beiderseitig angebrachten Rollenflaschenzüge zusammengezogen. Dadurch wird eine große Kraftäußerung ermöglicht und die Arbeit des Nachziehens der Riemen ungemein erleichtert. Der Preis des Apparates beträgt für 150mm breite Riemen 6 Dollars (22 M.) und für jeden Zoll (25mm) zunehmender Breite 1 Dollar mehr.

53. Bourdin's Fußtrittbewegung für Nähmaschinen. (Fig. 25 bis 27 [a/3].)

Verschiedene kleine Motoren, theils mit Elektricität, theils mit Druckwasser betrieben, waren auf der Ausstellung erschienen, um den Ersatz der menschlichen Arbeit durch Maschinenkraft zum Betriebe der Nähmaschinen darzustellen. Schon lange sind diese Versuche auf der Tagesordnung und haben manche geistreiche und vortreffliche Lösung des Problems hervorgebracht (vgl. Schmid's Motor für Nähmaschinenbetrieb *1875 215 15), ohne daß jedoch jemals an eine allgemeine Anwendung irgend einer derartigen Maschine gedacht werden konnte. Wir halten daher auch die fortwährenden Versuche nach Vervollkommnung auf diesem Gebiete für absolut nutzlos, nachdem für so kleine Kräfte nur durch eine Centralisirung der Kraftquelle[5], sonst aber auf keine andere Weise ein ökonomischer Ersatz der Menschenkraft gefunden werden kann.[6]

Es erscheint daher rationeller, statt dessen eine Verbesserung der Art und Weise menschlicher Kraftabgabe bei Nähmaschinen, kleinen Handdrehbänken und ähnlichem zu erstreben, und dies in gelungener Weise durchgeführt zu haben, ist ein unbestreitbares Verdienst des Franzosen Bourdin, dessen „magisches Pedal" als eine epochemachende Verbesserung der Nähmaschinen bezeichnet werden muß. Der dabei verwendete Frictionsmechanismus ist dagegen schon vor einigen Jahren in ähnlicher Weise bei Gill's Bohrratsche (*1873 210 436. *1874 213 7) bekannt geworden.

---

5 Wie dies eventuell durch eine billige Druckwasser- oder Luftleitung erzielbar wäre. (Vgl. 1876 222 185. 280.)

6 Kürzlich hat „Das Freie Deutsche Hochstift" in Frankfurt a. M. eine erneute Preisausschreibung der Bauer-Hofmann-Stiftung auf Erfindung eines geeigneten Motors zur Bewegung der Nähmaschine erlassen. Die Bewerbungen sind bis zum 20. Juni 1877 an die Verwaltung des Freien Deutschen Hochstiftes einzusenden. Die Red.

Digitized by Google

Das „magische Pedal" ist in Figur 25 in der Gesammtansicht seiner Anwendung bei Nähmaschinen, in Fig. 26 und 27 in den Details der Frictionskupplung dargestellt. Der Antrieb erfolgt durch ein Seil, das mit seinem einen Ende an einen Fußtritt f befestigt ist (Fig. 25), von hier aus über eine auf der Schwungradwelle w frei bewegliche Trommel t gewickelt wird, von dieser weg über die Laufrolle l geführt, um die zweite Trommel t' gewunden und endlich an dem zweiten Fußtritte f' befestigt ist. Es geht somit der eine Fußtritt herauf, wenn der andere hinab geht; in Folge dessen findet eine abwechselnd hin- und hergehende Bewegung beider Trommeln t und t' statt. Dieselbe erfolgt stets in entgegengesetzter Richtung zu einander, und es erübrigt nur zu zeigen, in welcher Weise diese oscillirende Bewegung der Trommeln in die continuirlich rotirende der Schwungradwelle w umgesetzt wird. Zu diesem Zwecke befindet sich auf letzterer, zwischen den beiden beweglichen Trommeln festgekeilt, eine feste Scheibe s, über welche der Antriebsriemen gespannt ist. In diese Scheibe ragen zwei mit Blechplatten armirte Holzscheiben h herein, von denen die eine mit der Trommel t, die andere mit t' fest verbunden ist. Die Holzscheiben sind mit Einschnitten versehen, deren Form aus Figur 26 klar ersichtlich ist; innerhalb der Einschnitte und zwischen den Blechplatten und der innern Fläche des Laufkranzes der Scheibe s eingeschlossen liegen sechs Kugeln aus Hartgummi, welche die abwechselnde Kupplung der Holzscheiben h und h' und damit der Trommeln t und t' mit der Festscheibe s vermitteln.

Dreht sich nämlich die Scheibe h in dem Sinne des Pfeiles der Figur 26, so werden die auf der linken Seite befindlichen Kugeln durch ihre Schwere nach abwärts fallen, zwischen dem Kranz der Scheibe s und dem Zahn der Scheibe h eingeklemmt und übertragen so die Bewegung der letztern auf die Schwungradwelle. Geht jedoch die Schnur nach aufwärts und die Scheibe h im entgegengesetzten Sinne, so rollen die Kugeln in den Einschnitten zurück und keine Kraftübertragung findet auf dieser Seite der Scheibe s statt; gleichzeitig bewegt sich aber auf der andern Seite die zweite Scheibe h' im selben Sinne, wie früher h, und nimmt daher durch einen ganz identischen Mechanismus die Schwungradwelle weiter in derselben Richtung mit.

Die Bewegung der Maschine erfolgt somit ohne jede Schwierigkeit und ohne die geringste Uebung des daran Arbeitenden zu bedingen, nachdem ein todter Punkt nicht existirt, und ein Rückdrehen der Welle durch die Fußtrittbewegung geradezu unmöglich wird. Die Größe des Ausschlages der Tritte läßt sich dadurch reguliren, daß man die Angriffspunkte des Seiles an den Fußtritten näher oder weiter vom Drehungs-

Digitized by Google

punkt derselben verschieben kann; plötzliche Arretirung der Bewegung wird durch eine Bremse möglich gemacht, die mittels des Knies an das Schwungrad angedrückt werden kann.

54. Der Mohawk-Feuerhydrant. (Figur 28 [d/4].)

Bemerkenswerth bei demselben ist die Vorrichtung zum Entleeren des Standrohres, sobald das Ventil geschlossen ist. Zu diesem Zwecke befindet sich knapp oberhalb des Ventilsitzes eine Auslauföffnung, welche durch ein Ventil verschlossen werden kann, das bei geschlossenem Hydranten in gehobener Stellung gehalten wird. Sobald sich jedoch bei Oeffnung des Hydranten die Ventilplatte nach abwärts bewegt, schließt sich das Ablaufventil unter dem Einflusse der aus Figur 28 ersichtlichen Feder. Die unten quadratische Ventilspindel ist in einem Ansatze an das Ablaufrohr geführt und wird durch eine lange Hülse mit Muttergewinde auf und nieder bewegt; die Abdichtung erfolgt dadurch, daß sich das mit weichem Metall gefütterte Ventil in das abgekantete Ende des Standrohres einpreßt. Bei Reparaturen läßt sich das Standrohr sammt dem Ventile von oben her aus dem Knieſtutzen herausschrauben, wobei jedoch, zum Unterschied von den früher (*1876 221 297) beschriebenen Hydranten, vorher die Leitung abgesperrt werden muß.

55. Follansbee's Schraubenpumpe. (Figur 29 [d/3].)

Das Wasser wird von zwei Schraubenwellen in verticale Bewegung nach aufwärts gebracht, deren Flügel in der aus der Abbildung ersichtlichen Weise gegen einander versetzt sind. Durch die Anwendung der zweiten Welle soll bei kleinerer Umdrehungsgeschwindigkeit das Förderquantum erhöht und die Lieferung eines constanten Strahles ermöglicht werden, wie dies bei den ausgestellten Pumpen dieses Systemes thatsächlich der Fall war. Der Umtrieb der Wellen erfolgt durch Riemen; bei größern Dimensionen findet directer Antrieb mittels einer kleinen Dampfmaschine statt, welche auf die abgekröpften Enden der beiden Propellerwellen wirkt.

56. Raddin's elastischer Schienenstuhl. (Fig. 30 und 31 [d/4].)

Bei der allgemeinen Verbreitung und billigen Herstellung des Kautschuks in Amerika kann es nicht überraschen, denselben auch zur Verwendung im Bahnoberbau vorgeschlagen zu sehen, wie dies bei dem Raddin'schen Schienenstuhle geschieht. Zur Vermeidung der an den Schienenstößen besonders fühlbaren Erschütterungen soll hier auf dem Schienenstuhl eine Kautschukplatte gelegt und mittels einer darüber

Digitized by Google

geschraubten Platte geschützt werden. Auf letztere kommen die beiden Schienenenden und werden mittels darüber geschraubter Laschen befestigt. Dabei sollen die Muttern der Bolzen keiner Arretirung bedürfen, da sie durch die Federkraft des Kautschuks gespannt erhalten bleiben.

Bei dieser Gelegenheit möge auch eine Vorrichtung zur Verstärkung der Schienennägel Erwähnung finden, welche unseres Wissens bis jetzt noch nicht bekannt ist. Sie besteht, wie aus Fig. 32 und 33 [a/4] ersichtlich, aus einer Pratze, welche mit zwei vorstehenden Zinken in die Schwellen greift und gleichzeitig mit dem Schienennagel eingeschlagen wird. Derselbe erhält dadurch bedeutend größere Widerstandskraft, um das seitliche Ausweichen der Schienen zu verhindern. Statt des Nagels ist auch, wie auf der linken Seite der Figur 33 ersichtlich, ein Schraubenbolzen vorgeschlagen, welchem dadurch besondere Qualität gegeben sein soll, daß das Gewinde in rothwarmem Zustande durch Walzen eingepreßt ist.

57. Raddin's elastisches Wagenrad. (Fig. 34 und 35 [c.d/3].)

Von demselben, vielfach auf der Ausstellung vertretenen Erfinder, welcher den elastischen Schienenstuhl u. a. m. construirte, ist auch das elastische Wagenrad ausgestellt, welches in Fig. 34 und 35 gezeichnet ist. Das Rad ist in drei Theilen aus Gußeisen hergestellt: die Scheibe mit dem gehärteten Laufkranz und die zweitheilige Nabe, welche beiderseits auf die Scheibe geschoben und durch Schraubenbolzen festgehalten wird. Zwischen dem breiten, die Scheibe nach innen abschließenden Ringe und den Nabentheilen, sowie zwischen diesen und den beiden Wänden der Scheibe in dem Bereiche der Schraubenbolzen sind Kautschukringe eingelegt und möglichst stark comprimirt. Hierdurch erhält das Rad eine Elasticität, welche das störende Geräusch beim Fahren vermindert und die Uebertragung von Stößen auf die Achsen mildert.

So unconstructiv dieses im J. 1867 zum ersten Mal patentirte Rad aussieht, so hat es doch auf verschiedenen amerikanischen Bahnen theilweise Verwendung gefunden und so günstige Resultate ergeben, daß die Fabrikanten, die „Raddin's-Elastic-Car-Wheel-Company", für ihre Räder eine Lebensdauer von 120 000^{km} garantiren.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Musmann's Expansionssteuerung.

Mit Abbildungen auf Taf. X [a/1].

Der Vertheilungsschieber A dieser Steuerung (Fig. 1 bis 4) trägt auf dem Rücken den mit zwei Dampfcanälen versehenen Expansionsschieber B, welcher durch ein unter dem Voreilungswinkel ($-\delta'$) aufgekeiltes Excenter geführt wird. Die relative Bewegung dieser beiden Schieber erfolgt nach den durch Meyer's Doppelschiebersteuerung bekannten Gesetzen; doch wird an dem Spiegel MN kein die Dampfvertheilung beeinflussendes Abschneiden stattfinden, nachdem die Spalten am Grundschieber die erforderliche Breite aufweisen. Der obere Spiegel KL mit den Doppelspalten schleift an zwei dampfdicht abgerichteten Platten C, welche keine eigene Bewegung empfangen, sondern durch die Scheibe D und die beiden Schienen b und b' aus einander geschoben werden können, so daß die Kanten cd und ef näher an die correspondirenden äußern Kanten k und l des Expansionsschiebers rücken. Sodann wird an dem Spiegel KL ein durch die Stellung der festen Platten C bedingtes voreilendes Dampfabschneiden stattfinden. Die relative Wirkung der Schieber B und C bleibt unverändert, wenn man B feststehend und C durch das nacheilende Excenter bewegt denkt, oder wenn der Expansionsschieber über der expansiblen Zwischenwand C geführt wird. Der Steuerungsmechanismus charakterisirt sich demnach als solcher mit zwei Kammern, bei welchem die Expansionslappen nur mit einer Kante wirksam sind und jedem Einströmungscanal eine gesonderte Spalte in der Zwischenwand C entspricht.

Den besten Einblick in die Wirkungsweise gestattet das Zeuner'sche Kreisdiagramm Figur 4. OD bedeutet den Kreis des Vertheilungs-, OE jenen des Expansionsschiebers. Ok ist die Entfernung el (Fig. 3) der den Dampf abschneidenden Kanten (negative äußere Ueberdeckung), mm_1 die Canalbreite a_0 des Expansionsschiebers am Spiegel KL. abcd ist das bekannte Einströmungsdiagramm des Grundschiebers am Spiegel HI, die Figur klmn jenes des Expansionsschiebers am Spiegel KL. Es ist zu beachten, daß eine Drosslung des Dampfes nicht stattfindet, weil zwei Einströmungsspalten von der Breite mm_1 geboten sind.

Man hat außerdem das Parallelogramm der Excentricitäten zu verzeichnen und die Breite der Spalten am Spiegel MN gleich der relativen Excentricität dahin richtig zu stellen, daß kein vorzeitiges Absperren oder Drosseln des Dampfes am Spiegel MN erfolgt.

Digitized by Google

Die Kurbelstellungen I und II zeigen die Momente der Eröffnung und Schließung des Grundschiebers, III und IV die des Expansionsschiebers an. Letztere Kurbelstellung entspricht dem Expansionsbeginn. Man ersieht, daß ein größeres OK eine schleichende Absperrung des Dampfweges verursacht, d. h. mit wachsender Füllung wird der Dampf mehr gedrosselt. Die obere Grenze der Füllung wird durch den Umstand bestimmt, daß bei wachsendem OK endlich die Kurbelstellungen III und II zusammentreffen, worauf eine Nacheinströmung einzutreten droht.

Werden die verstellbaren Platten C aus einander gerückt, bezieh. OK verkleinert, so wird die Füllung immer geringer, bis man jenes Minimum des Füllungsgrades erreicht, bei welchem der obere Canal nicht mehr ganz eröffnet wird und daher ein Drosseln des Dampfes am Spiegel KL stattfindet.

Die absurde Grenze der Minimalfüllung findet beim Drehwinkel δ' statt. Man muß daher den Nacheilungswinkel um so kleiner wählen, je geringere Füllungen erreicht werden sollen. Dabei verringert sich jedoch gleichzeitig die zulässige Maximalfüllung, so daß es nicht möglich ist, eine Variabilität des Füllungsgrades über 25 Proc. zu erreichen, und es wäre nur zwischen 10 und 35 Proc. Füllung eine entsprechende Wirkungsweise zu erzielen. Eine geringere Füllung als 10 Proc. kann nicht zur Anwendung kommen.

Gegen Gonzenbach's oder andere Zweikammer-Steuerungen mag außer der geringern Abnützung und sichern Handhabung noch die Verringerung des nachströmenden Dampfvolums (des sogen. schädlichen Raumes der Expansionskammern) angeführt werden. Bei größern Schieberdimensionen würde man Schwierigkeiten begegnen, für höher gespannte Dämpfe eine Entlastungsvorrichtung anzubringen. Der Füllungsgrad mag direct durch einen kräftigen Regulator bestimmt werden.

Es ist bei der vorgeführten Anordnung unmöglich, die Expansionsschieberplatte bei etwa gewünschtem geringem Füllungsgrade ganz wegzulassen, indem entweder gar kein Dampf zugelassen würde, oder eine Nacheinströmung stattfände.

Mit Meyer's Expansionsplatten zeigt diese Steuerung (deren Einrichtung in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1876 S. 339 zuerst beschrieben ist) nur eine ähnliche Anordnung der Constructionstheile; Musmann's Expansionsvorrichtung ist unverkennbar eine Steuerung mit zwei Kammern und expansibler Zwischenwand.

Viktor Sirk.

Digitized by Google

Potot's Expansionsvorrichtung.

Mit Abbildungen auf Taf. X [d/3].

Die im Nachfolgenden beschriebene Expansionsvorrichtung wurde von Rocour an einer Condensationsmaschine angebracht; die Maschine bietet außerdem keine wesentlichen Neuerungen, weshalb wir uns begnügen, die Figuren 5 bis 7 unserer Quelle (Revue industrielle, September 1876 S. 360 Taf. 22 u. 23) zu entnehmen.

Die Expansionsvorrichtung ist der Wesenheit nach eine Meyer'sche mit variabler negativer äußerer Deckung (y_0). Das Verstellen der Expansionsplatten, bezieh. die Bestimmung des Füllungsgrades erfolgt selbstthätig durch einen Regulator. Das Schieberprofil zeigt eine getheilte Ausströmung, wodurch die sogen. schädlichen Räume durch Verkürzung des Zuströmungscanales verkleinert und die gleitende Fläche, resp. der Druck auf den Schieber, sowie die Reibungswiderstände vermindert werden. Der Vertheilungsschieber ist getheilt und arbeitet ohne Entlastungsvorrichtung. Auf dem abgerichteten obern Spiegel des Vertheilungsschiebers arbeiten die beiden Expansionsplatten, welche durch ein voreilendes Excenter bewegt werden; sie sind durch eine in Winkelführungen gleitende keilförmige Lamelle L verbunden und an dieser ist die Expansionsschieberstange eingehängt. Dieses keilförmige Verbindungsstück L hängt an einer oben gezahnten Führungsstange F und kann durch diese vom Regulator aus verstellt werden. Dabei nähern oder entfernen sich die beiden Expansionsplatten, wie dies bei der Meyer-Steuerung durch eine Schraubenspindel mit rechtem und linkem Gewinde erzielt wird. Dem Principe nach hat man es daher mit diesem Steuerungssystem zu thun, und alle einschlägigen Fragen können direct auf jene bezogen werden. Ein Regulator, welcher eine Combination des Watt'schen Kugel- mit Porter's Regulator darstellt, wird durch einen Riemen angetrieben und wirkt durch ein gezahntes Kreissegment auf die Führungsstange F.

Die seitliche Führung der Schieber, welche für ein ruhiges Arbeiten bedingt ist, kann ohne weitere Adjustirvorrichtungen wegen der ungleichförmigen Ausdehnung nur bei kleinen Maschinen beibehalten bleiben. Die Verbindung der keilförmigen Lamelle L mit der Führungsstange F ist der Abnützung zu sehr ausgesetzt, um ein längeres richtiges Functioniren erwarten zu lassen. Außerdem muß in Erwägung gezogen werden, daß die jeweilige Dampfspannung und der Zustand der Schieberspiegel die Wirkung des Regulators beeinflussen werden. Mit der Spannung des Arbeitsdampfes sind auch die Bewegungshindernisse der Schieber

Digitized by Google

veränderlich; diese Widerstände werden jedoch durch die Führungsstange F eine Rückwirkung auf den Regulator äußern und den gleichmäßigen Gang stören. In Voraussicht dieses Umstandes sieht man auch in den Zeichnungen der Dampfmaschine, daß der Regulator im Verhältniß zu den übrigen Theilen bedeutende Dimensionen aufweist. S.

Ley und Pinker's metallische Stopfbüchsenpackung.

Mit einer Abbildung auf Taf. X (s/2).

Diese in Figur 8 skizzirte Stopfbüchsenpackung besteht nach Engineering, September 1876 S. 191 aus gußeisernen Ringen von dreieckigem Querschnitte, welche aus zwei sich überlappenden Hälften gebildet und so angeordnet sind, daß die Kolbenstange an der breitern Seite der Ringe schleift. Dieselben wechseln mit Lagen von Hanfleinwandpackung ab, welche auf die genaue Länge schief zugeschnitten und so eingelegt werden, daß die Schnitte mit jenen der Metallringe nicht zusammen fallen.

Diese Hanfleinwandpackung, welche unter dem Namen Tuck's Patentpackung weite Verbreitung gefunden hat, wird nur mit Talg außen gefettet und mit einem Holzkeil eingeschoben, wonach der Preßring nicht fest gespannt werden darf, weil die Packung in der Wärme aufquillt.

Als Vortheil der beschriebenen Metallpackung wird angeführt, daß sie keine Schmierung erforderlich macht (obwohl es nicht ökonomisch wäre, auf diesen Vortheil allzu sehr zu reflectiren, dagegen die Reibung und Abnützung zu vermehren, welche sich allmälig recht fühlbar machen würde); außerdem wird auf ihre lange Dauer hingewiesen, indem diese Packung auf Schiffen der Pacific-Steam-Navigation-Company sechs Aus- und Heimfahrten aushielt. — Nur durch eine besonders lange Dauer kann aber ein Uebelstand dieser Packung gemildert werden, d. i. die außerordentliche Schwierigkeit einer Erneuerung derselben. Tuck's Patentpackung allein erfordert nicht selten die ganze Kraft eines robusten Mannes, um die einzelnen Dichtungsringe herauszuziehen, selbst wenn sie noch warm sind. Wie aber wollen die Metallringe herausgezogen werden, welche man mit dem Treffenzieher nicht anbohren kann? S.

Digitized by Google

High's Schmiervase.

Mit einer Abbildung auf Taf. X [a.b/1].

Diese kürzlich in Amerika patentirte Schmiervase (Fig. 9) besteht aus zwei separaten, bei F verschraubten Gefäßen; das untere enthält in dem Röhrchen E einen Schmierdocht und wird unmittelbar in den Lagerdeckel eingeschraubt. In der Bodenplatte des obern, durch einen Schraubenknopf verschlossenen Gefäßes sind zwei Röhrchen B und C eingelöthet, wovon B einerseits bis an den Deckel und anderseis in das untere Gefäß herab ragt, so daß dessen untere Mündung tiefer als jene des Schmierröhrchens E liegt; C geht bis an den Boden des untern Gefäßes herab.

Nachdem das obere Gefäß mit Oel gefüllt wurde, bleibt das untere Gefäß stets bis an den untern Rand des Röhrchens B gefüllt, nnd es wird daher eine vollkommen gleichmäßige, ökonomische Schmierung erzielt. Die Unreinigkeiten bleiben am Boden des obern Gefäßes zurück, weil die obere Mündung des Röhrchens C über dessen Boden etwas hervorragt. (Nach dem Scientific American, September 1876 S. 194).

Dennis' Absperrschieber.

Mit Abbildungen auf Taf. X [b/1].

An dem vor zwei Jahren in diesem Journal (*1874 213 295) beschriebenen Absperrschieber hat der Erfinder T. H. P. Dennis in Chelmsford nachstehende, im Engineering, August 1876 S. 111 mitgetheilte Verbesserung getroffen.

Die beiden Absperrplatten (Fig. 10 bis 12) werden wie früher durch eine Schraubenspindel und Mutter b gehoben und gesenkt und ebenso wie früher das feste Ansitzen bezieh. das Lockern derselben durch Drehung der Platten erzielt, welche mit kurzen Schraubenstücken a auf ihrem Rücken in seitlich eingeschnittene Gänge der Mutter b eingreifen. Statt der Verzahnung an den Absperrplatten und im Gehäuse sind an den erstern nunmehr blos zwei Warzen angegossen, welche mit einer am Gehäuse angebrachten Nase in Eingriff kommen, und zwar knapp vor dem völligen Abschlusse des Schiebers. Da nun die Schraubenstücke a steiler geschnitten sind, so genügt auch die hierdurch erzielbare kurze Drehung der Absperrplatten zum genügenden Anpressen derselben auf

Digitized by Google

ihre Sitzfläche und umgekehrt zum Lüften derſelben beim Oeffnen des Schiebers.

Durch die Weglaſſung der Verzahnung iſt der Apparat vereinfacht und gegen ein unrichtiges Zuſammenſtellen geſichert. Außerdem werden jetzt die Abſperrplatten nur ſo viel von ihren Sitzflächen zurückgezogen, daß ſie ſich noch leicht verſchieben laſſen, etwaige Unreinigkeiten aber, welche ſich auf den Sitzflächen ablagern ſollten, beim Niedergehen zum Abſperren von denſelben wegſtreichen.

Page's Seilklammer.

Mit Abbildungen auf Taf. X [c/3].

Eine neue, einfache Seilklammer, von Levi H. Page in Chicago patentirt, iſt in Fig. 13 und 14 nach dem Scientific American, Auguſt 1876 S. 99 abgebildet. Sie beſteht aus zwei durch einen Bolzen zangenähnlich verbundenen Schenkeln von halbkreisförmigem Querſchnitt, deren untere Theile a a das Seilende umſchließen, während die von den andern Hälften b gebildete Höhlung den Kopf einer Schraube c aufnimmt. Die Höhlung verjüngt ſich nach außen, weshalb beim Anziehen der Schraube mittels der Mutter D die Schenkelhälften b kräftig aus einander gedrückt werden, daher am andern Ende das Seil zwiſchen den Klammertheilen a feſtgeklemmt wird; die an deren innern Flächen angebrachten Zähne dienen als beſondere Sicherung gegen das Herausziehen des Seiles aus der Klammer.

Bannihr's Lampenſchere.

Mit einer Abbildung auf Taf. X [a/2].

Die Unannehmlichkeiten ſchlecht geſchnittener Flachbrenner-Dochte, das häufige Zerſpringen von Lampencylindern bei ſchief brennender Flamme, können durch Anwendung einer paſſenden Lampenſchere, wie eine ſolche von John Bannihr aus Hemptſtead, N. Y im Scientific American, Auguſt 1876 S. 131 beſchrieben iſt, vermieden werden.

Die beiden Scherblätter a (Fig. 15) ſind der Form der Dochtkappe entſprechend gebogen und deren Schneidkanten winkelförmig gebrochen, ſo daß ſie beim Schließen den Lampendocht von beiden Rändern zugleich

Digitized by Google

gegen die Mitte beſchneiden, wobei kein Verziehen der einzelnen Dochtfäden ſtattfinden kann, wie beim gewöhnlichen Schneiden von einem Rand zum andern.

Die beiden Scherblätter ſind an ihren Enden in Scharnieren am Ringe c verbunden, welch letzterer als Auflage der Schere dient. Die Griffe haben bei e ihren Drehzapfen, und durch eine Feder wird die Schere im geöffneten Zuſtand erhalten.

Alibert's Wirbel zum Beſaiten der Klaviere.

Mit Abbildungen auf Taf. X [c/1].

Es iſt ſchon vielfach, wiewohl ohne Erfolg, verſucht worden, bei Klavieren ſtatt der gewöhnlichen Wirbel ein Syſtem einzuführen, welches den Klavierſtimmer in den Stand ſetzt, durch eine feine Bewegung die Spannung der Saiten zu ändern und jene ruckweiſen, ſo leicht über das Ziel hinausſchießenden Bewegungen des Stimmſchlüſſels zu vermeiden. Dem Ingenieur Alibert iſt es endlich gelungen, eine Wirbelvorrichtung zu conſtruiren, welche ſich von den vor ihm erfundenen weſentlich und vortheilhaft unterſcheidet.

Figur 16 ſtellt Alibert's Vorrichtung in perſpectiviſcher Anſicht, und zwar in natürlicher Größe dar. Die Figuren 17 bis 19 zeigen die einzelnen Theile. Der eigentliche Wirbel B C iſt in einem kupfernen Körper A gelagert und bildet in Verbindung mit dieſem den einen Arm eines Winkelhebels, deſſen untere Kante als Drehungsachſe dient. Der andere Arm läßt ſich durch eine Stellſchraube D mit feinem Gewinde dem Wirbelſtocke E ſehr langſam nähern, wobei die auf dem Wirbel B befeſtigte Saite geſpannt wird. Dieſe kaum merkbare Bewegung würde aber für die erſte Spannung nach dem Aufziehen einer neuen Saite nicht genügen. Denn wenn auch bei einem bereits geſtimmten Klaviere zur Steigerung um einen halben Ton 2 bis 3^{mm} hinreichen, ſo ſind doch mindeſtens 3 oder 4 Umdrehungen des Wirbels erforderlich, um einer neu aufzuziehenden Saite die dem richtigen Tone entſprechende Spannung zu ertheilen. Dieſe doppelte Bedingung, nämlich die Möglichkeit einer langſamen und einer raſchen Bewegung, iſt nun auf folgende Weiſe erfüllt. Der Wirbel B iſt in einem Loch des Körpers A gelagert, worin er wie ein gewöhnlicher Klavierwirbel ſich drehen läßt. Er beſitzt aber einen gezahnten Hals C, deſſen ſchrägen Zähne in eine

Digitized by Google

correspondirende Verzahnung c des Lagers A greifen. Soll nun eine neue Saite aufgezogen werden, so befestigt man sie an den Wirbel B und dreht diesen nach der einen Richtung, wobei die schrägen Zähne über einander weggleiten. Sobald nun die Saite durch einige Umdrehungen eine dem verlangten Tone annähernd entsprechende Spannung erhalten hat, setzt man den Stimmschlüssel auf die Schraube D und vollendet durch deren Drehung die Stimmung der Saite. (Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, October 1876 S. 525.)

P.

Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingenieur E. Pfuhl, Lehrer am Polytechnicum in Langensalza.

Mit Abbildungen.

(Nachdruck vorbehalten.)

(Fortsetzung von S. 204 dieses Bandes.)

Die älteste Schnippmaschine ist von Finlayson und in $^1/_{32}$ natürlicher Größe in Fig. 15 bis 17 auf Tafel V [d/1] in Längen- und Seitenansicht und im Längenschnitt dargestellt. Dieselbe besteht aus einer größern Trommel T, die mit langen, kräftigen Nadeln besetzt ist. Gegen den obern Theil dieser Trommel legt sich ein verstellbarer Deckel d und drückt das zwischen beide gebrachte Material in die Nadeln hinein, wodurch die Bearbeitung der Enden bei der Umdrehung der Trommel stattfindet, während die Risten in eigenthümlicher Weise festgehalten, der Trommel zugeführt und nach geschehener Bearbeitung wieder weggeführt werden.

Vor der Trommel, oberhalb der Mitte derselben, ist eine nahezu halbkreisförmige Mulde [6] (shell) s angeordnet, welche auf der einen Seite in ein horizontales Auflegeblech a (Fig. 16), auf der andern in ein geneigtes Ablieferungsblech b übergeht. In dieser Mulde dreht sich in der Richtung von a nach b eine kleine Trommel t, deren Achse also normal zur großen Trommelachse liegt. Die Beschlagnadeln [6] derselben sind schräg gegen die radiale Richtung, entgegen der Bewegungsrichtung, geneigt und berühren nahezu den innern Umfang der Mulde. Mulde und Trommel sind von genügender Breite, so daß das zwischen beide gebrachte Material vollkommen sicher fest gehalten wird. Ein Arbeiter legt auf dem Bleche a

[6] In der Praxis gebraucht man gewöhnlich die Bezeichnungen „Schale" und „Belag" statt der oben gebrauchten „Mulde" und „Beschlag"; letztere Namen aber sind bereits in wissenschaftlichen Werken eingeführt und deshalb hier beibehalten.

Digitized by Google

eine Riste derart auf, daß das abzuschnippende Ende lang genug nach der großen Trommel zu herabhängt, und schiebt sie in den Bereich der Nadeln der kleinen Trommel t; diese Nadeln, in das Material eindringend und die Riste zwischen sich und die Mulde nehmend, führen dieselbe langsam abwärts dem tiefsten Punkte der Mulde zu, wodurch erst die äußersten Enden, dann aber eine immer größere Länge von den Nadeln der großen Trommel T bearbeitet und abgeschnippt wird. Das Material wird dann allmälig wieder empor aus dem Bereich der großen Trommel geführt und fällt schließlich von selbst aus den Nadeln der kleinen Trommel auf das Abführblech b, wo es von einem zweiten Arbeiter in Empfang genommen und weggelegt wird.

Die Arbeitsbreite der großen Trommel ist 23 Zoll (585^{mm}), und besteht der Nadelbeschlag aus ebenso langen und 4 Zoll (102^{mm}) hohen, dicht an einander schließenden, dem Umfange der Trommel sich anschmiegenden, aufgeschraubten Holzleisten, in welche die Nadeln in gewünschter Schräge eingesetzt sind. Jede der Leisten hat in der Höhenrichtung 4 Reihen Nadeln und in der Längenrichtung (d. i. Breitenrichtung der Trömmel) von der Seite der Einführung aus zuerst auf 6 Zoll (152^{mm}) Länge zwei Nadeln Nr. 6 englische Drahtlehre, deren totale Länge $1^5/_8$ Zoll (41^{mm}) beträgt, während sie in der Richtung ihrer Schräge gemessen $^5/_8$ Zoll (16^{mm}) über die Leisten vorstehen, auf der übrigen Länge sodann 17 Nadeln in einer Reihe Nr. 7 und auch $^5/_8$ Zoll (16^{mm}) vorstehend.

Der Beschlag der kleinen Trommel besteht ebenfalls aus Holzleisten mit schräg eingesetzten Nadeln. Die Leisten sind 13 Zoll (330^{mm}) lang und $2^3/_8$ Zoll (67^{mm}) hoch und enthalten in der Längenrichtung (Breite der Trommel) 13, in der Höhenrichtung 9 Nadelreihen. Die Nummer der Nadel ist 10, totale Länge derselben $1^3/_4$ Zoll (44^{mm}) und ragen dieselben $^{13}/_{16}$ Zoll (21^{mm}), wie oben gemessen, aus den Leisten hervor.

Die abgenommenen Enden der Risten fliegen in Form von 6 bis 8 Zoll (152 bis 203^{mm}) langen, wirr durch einander liegenden Fasern als Werg, Heede, Tow, ohne besondere Abnehmevorrichtung, lediglich durch ihre Centrifugalkraft, aus den Nadeln der großen Trommel in einen besondern Kasten K, aus dem sie durch eine seitlich angebrachte Oeffnung von Zeit zu Zeit entfernt werden können.

Auf der Achse der großen Trommel sitzt die lose und feste Antriebsscheibe R und R_1, auf der andern Seite der Maschine die Riemenscheibe r, von welcher aus die Bewegung mittels eines über die Leitscheiben l, l_1 gehenden Riemens auf die Riemenscheibe r_1 und die

Digitized by Google

Welle m übergeht, welche ihre Bewegung durch die eingängige Schnecke v auf das Schneckenrad w und somit auf die kleine Trommel fortpflanzt.

Die Umdrehungen der großen Trommel betragen in der Minute 240; es ist mithin bei 52 Zoll (1m,321) Durchmesser die Umfangsgeschwindigkeit derselben $= 240 \times 52\,\pi = 240 \times 163{,}36 = 39\,206$ Zoll (996m).

Die kleine Trommel hat 29 Zoll (737mm) im Durchmesser, mithin ist ihre Umfangsgeschwindigkeit $240 \frac{r}{r_1} \frac{1}{w} 29\,\pi = 240 \frac{14}{15} \frac{1}{86} 91{,}1 = 237$ Zoll (5m,920).

Nach einer andern, ebenfalls angewendeten Uebersetzung ergibt sich die Umfangsgeschwindigkeit der kleinen Trommel zu $240 \frac{10}{15} \frac{1}{86} 91{,}1 = 169{,}5$ Zoll (4m,305).

Es ist also die Umfangsgeschwindigkeit der kleinen Trommel etwa $\frac{39\,206}{237}$ bis $\frac{39\,206}{169{,}5} = 165$ bis 231mal kleiner als die der großen Trommel.

Da nun die Mulde 40 Zoll (1m,016) Umfang hat, so wird eine Riste in $\frac{60 \times 40}{237}$ bis $\frac{60 \times 40}{169{,}5} = 10{,}1$ bis 14,1 Secunden ein- und ausgeführt.

Nun vermögen zwei geübte Arbeiter die Maschine so zu bedienen, daß in beiden Fällen etwa 10 Risten in der Minute, also in 1 Secunde $^1/_6$ Risten abgeschnippt werden. Es müssen mithin stets gleichzeitig in der Mulde liegen, also zu gleicher Zeit bearbeitet werden $\frac{10{,}1}{6}$ bis $\frac{14{,}1}{6} = 1{,}683$ bis 2,35 Risten. Legt man diese Werthe zu Grunde und rechnet das Gewicht einer vollen Riste zu $2^1/_2$ Pfd. — da es nicht nachtheilig auf die Arbeit einwirkt, dieselben etwas stärker als bei den frühern Arbeiten zu nehmen —, so wird in einer Stunde dem Gewichte nach verarbeitet:

$$\frac{1{,}683 \times 2{,}5 \times 60 \times 60}{10{,}1} = 1500 \text{ Pfd. oder } \frac{2{,}35 \times 2{,}5 \times 60 \times 60}{14{,}1} = 1500 \text{ Pfd.}$$

Die Schnippmaschine verarbeitet also pro Stunde 1500 Pfd. Risten und diese ergeben 1200 Pfd. Jute und 300 Pfd. Schnippheede, vorausgesetzt, daß man nur die Wurzelenden abnimmt.

Die beschriebene Maschine leidet an dem Uebelstande, daß die Risten nur von einer Seite durch die Nadeln der Trommel bearbeitet werden, und daß das Material nur kurze Zeit in größter Länge zur Bearbeitung dargeboten wird — nämlich nur dann, wenn sich dasselbe im tiefsten Punkte der Mulde und den benachbarten Stellen befindet. Man thut deshalb gut, um eine intensivere Bearbeitung zu erlangen, die kleine Trommel etwas langsamer gehen zu lassen und mehr Risten einzulegen, weshalb die zweite angegebene Uebersetzung den Vorzug verdient. Die beregten Umstände sind Schuld daran, daß bei manchen Jutesorten keine genügende Bearbeitung stattfinden kann, daß namentlich bei solchen Sorten, die etwas längere, härtere Wurzelenden zeigen als gewöhnlich, noch Reste derselben an den Risten zurückbleiben, nachdem dieselben die

Digitized by Google

Maschine bereits passirt haben. Es eignet sich deshalb diese Maschine besonders für feinere Jutesorten, wo es hauptsächlich nur auf Zuspitzung des Materials und Abschnippung der äußersten Partien ankommt, und ist sie alsdann ihrer großen Leistungsfähigkeit wegen, die bei mehr Bedienung durch raschere Einlage noch etwas gesteigert werden kann, empfehlenswerth.

Es sei hier noch erwähnt, daß diese Maschine von dem Fabrikanten stets ohne Ausrückvorrichtung für den Antriebsriemen geliefert wird, weshalb das An- und Abstellen derselben stets mit der Hand, gewöhnlich mit Hilfe einer Stange, bewirkt werden muß. Da aber gerade bei Ausführung dieser Arbeit, besonders wenn sie durch einen gewöhnlichen Arbeiter vorgenommen wird, leicht Unglücksfälle eintreten können, so ist die Anbringung einer mittels Handrad, Getriebe und Zahnstange beweglichen Ausrückvorrichtung dringend zu empfehlen.

Eine andere, neuere Schnippmaschine ist die von S. Lawson and Sons in Leeds bei uns unter dem Namen Jute-root hackling machine, Jutewurzel-Hechelmaschine, eingeführt. Dieselbe ist in Fig. 18 bis 20 auf Tafel V [b.c/3][7] in der Längenansicht, im Längenschnitt und im Grundriß in $^1/_{32}$ natürlicher Größe dargestellt. Die arbeitenden Theile bestehen bei dieser Maschine aus zwei über einander gelagerten, mit radial stehenden Nadeln versehenen Trommeln T_1 und T_2. Zwischen beide wird das auf dem Speisetuche T aufgelegte, durch die zwei geriffelten Walzenpaare w_1 und w_2 eingezogene und festgehaltene Material gebracht. Es findet also hier eine Bearbeitung der Risten von beiden Seiten statt, und hat man es in der Gewalt, dieselbe auf einer beliebigen Länge der Riste erfolgen zu lassen. Die Wirkung dieser Maschine ist eine viel intensivere als die der vorigen; doch läßt ihr Zuführungsmechanismus Manches zu wünschen übrig. — Von dem Maschinenfabrikanten wird derselbe selbstthätig geliefert, d. h. Zuführungstuch und Walzen w_1, w_2 bewegen sich erst eine gewisse Zeit vorwärts, bringen also das Material in den Bereich der Trommeln; alsdann wird von der Maschine die Rückwärtsbewegung eingeschaltet und hierdurch das Material schnell wieder zurückgeführt. Es leuchtet wohl ein, daß dieser selbstthätige Mechanismus die Productionsfähigkeit der Maschine beeinträchtigt, da der Arbeiter stets abwarten muß, wann die Vorwärtsbewegung wieder beginnt, um dann die Risten aufzulegen. Wollte er sie später auflegen, so würde die Riste nicht soweit eingezogen und nur auf einer kürzern Länge bearbeitet werden. Hat der Arbeiter den Moment

[7] Die Grundrißfigur 20 ist durch Uebersehen um 180° verkehrt gestellt. D. Red.

Digitized by Google

des Wechsels übersehen, so muß er mit dem Auflegen warten, bis das Spiel wieder beginnt, wodurch ein neuer Zeitverlust eintritt, welcher noch durch das Zurückführen des Materials vergrößert wird.

Bei vorliegender Maschine ist aus den angeführten Gründen der selbstthätige Ausrückmechanismus abgenommen und an seine Stelle ein anderer angebracht worden, der es erlaubt, jederzeit die Vorwärts- oder Rückwärtsbewegung einzuschalten; es bleibt hier nur noch der nicht zu beseitigende Zeitverlust bei der Zurückführung übrig.

Auf der Achse der untern Trommel sitzt die lose und feste Betriebsscheibe R und R_1, und auf derselben Seite geht von der Scheibe r_1 mittels gekreuzten Riemens die Bewegung durch Scheibe r_2 auf die obere Trommel über. Die Vorwärts- und Rückwärtsbewegung der Zuführung wird folgendermaßen eingeleitet. Auf der andern, der hintern Seite der Maschine trägt die untere Trommelachse die Riemenscheiben a und c, von welchen mittels gekreuzten und offenen Riemens der Betrieb durch die Scheiben b und d auf die Wellen α und γ übergeht, so daß sich α entgegengesetzt wie die untere Trommel, γ aber in demselben Sinne bewegt. Beide Wellen sind an ihrem andern Ende auf der vordern Seite der Maschine mit den Rädern e und f versehen. Zwischen α und γ ist noch eine dritte Welle β gelagert, und zwar auf der hintern Seite in einem drehbaren Lager k, auf der vordern in einem Hebel l, welcher bei o seinen Drehpunkt hat. Dieser Hebel ist mit einem keilförmigen Kopfe versehen, gegen welchen sich entweder auf der einen oder der andern Seite, je nach der Stellung desselben, ein kleiner Gewichtshebel m ebenfalls mittels eines keilförmigen Stückes legt. Der Kopf des Hebels l ist durch eine Zugstange mit einem Stellhebel S verbunden, der vom Arbeiter im geeigneten Augenblicke zu bewegen ist. Auf der Welle β sitzt vorn das Rad g, hinten die Riemenscheibe h, welche durch einen offenen Riemen mit der auf der vordern Einzugswalze w_1 sitzenden Riemenscheibe i verbunden ist. Je nachdem die Welle β nach der einen oder andern Richtung sich bewegt, wird auch die untere Einzugswalze w_1 in demselben Sinne sich drehen. Diese Walze w_1 steht durch die Räder v_1, z, z_1, v_2 und v_0 mit der zweiten Riffelwalze w_2 und der Tuchwalze w_3 in Verbindung, so daß sich auch diese entweder vorwärts oder rückwärts drehen müssen. Wird durch den Stellhebel S die Welle β in eine derartig schräge Lage gebracht, daß das Rad g auf derselben entweder mit Rad e auf Welle α, oder mit Rad f auf Welle γ in Eingriff tritt, welche Bewegung das erwähnte drehbare Lager derselben Welle bei k (Fig. 20) gestattet, so wird sie entweder im Sinne der Vorwärts- oder Rückwärtsbewegung auf die Einführung einwirken.

Digitized by Google

Der Eingriff der Räder wird jedesmal durch den Druck erhalten, den der Gewichtshebel m nach der einen oder andern Richtung hin ausübt.

Die Geschwindigkeitsverhältnisse sind folgende:

Die untere Trommel wird mit 220 Touren in der Minute bewegt, mithin ist bei 51 Zoll (1m,295) Durchmesser und 160,22 Zoll (4m,070) Umfang ihre Umfangsgeschwindigkeit $160{,}22 \times 220 = 35\,248{,}4$ Zoll (895m,3).

Die Umfangsgeschwindigkeit der obern Trommel bei 31⅞ Zoll (800mm) Durchmesser und 100,14 Zoll (2m,543) Umfang ist $220 \frac{r_1}{r_2} 100{,}14 = 220 \frac{24}{15} 100{,}14 = 35\,249{,}28$ Zoll (895m,3).

Die Umfangsgeschwindigkeiten beider Trommeln sind also gleich.

Umdrehungen der Welle $\alpha = 220 \frac{a}{b} = 220 \frac{18}{12} = 330$ pro Minute.

„ „ „ $\gamma = 220 \frac{c}{d} = 220 \frac{8}{3} = 586{,}6$ „ „.

Es sind mithin die minutlichen Umdrehungen der Riffelwalzen für den

Vorwärtsgang $330 \frac{e}{g} \frac{h}{i} = 330 \frac{16}{34} \frac{3}{12} = 330 \frac{2}{17} = 38{,}82$

und für den

Rückwärtsgang $586{,}6 \frac{f}{g} \frac{h}{i} = 586{,}6 \frac{16}{34} \frac{3}{12} = 586{,}6 \frac{2}{17} = 69{,}01$. [8]

Der Umfang der Riffelwalzen, an einem durchgelassenen dicken Papierstreifen gemessen, betrug 16,75 Zoll (425mm); mithin ist die Umfangsgeschwindigkeit der Riffelwalzen für den Vorwärtsgang $38{,}82 \times 16{,}75 = 650{,}2$ Zoll (16m,52) und für den Rückwärtsgang $69{,}01 \times 16{,}75 = 1155{,}9$ Zoll (29m,37) in der Minute.

Bei zwei Mann Bedienung vermag man stets zwei Risten gleichzeitig auf das Zuführungstuch aufzulegen. Das Gewicht jeder derselben möge, wie bei dem vorigen Schnipper angenommen wurde, 2½ Pfd. betragen. Die Risten mögen außerdem mit ihren Wurzelenden dicht vor die Einzugswalzen aufgelegt werden, so daß sie, ehe die äußersten Enden zwischen die Trommeln gelangen, nur noch einen Weg von 24 Zoll (610mm) zurückzulegen haben. Sollen nun die Risten bis auf 24 Zoll (610mm) Länge bearbeitet werden, so sind $24 + 24 = 48$ Zoll (1m,289) einzuziehen und ebensoviel wieder auszugeben.

Das Einziehen dieser Länge dauert ca. $\frac{60 \times 48}{650{,}2} = 4{,}4$ Sec.

Das Zurückführen derselben Länge ca. $\frac{60 \times 48}{1155{,}9} = 2{,}5$ Sec.

Rechnet man für das Umwechseln der Bewegung 2,1 Sec. Aufenthalt, dann für das Wegnehmen und Neuauflegen der zwei Risten je 4 Sec., also im Ganzen noch

---

[8] Die Anordnung dieser Uebersetzung ist nicht gut, weil, um die 38,82 und 69,01 Umdrehungen der Einzugswalzen zu erhalten, die Tourenzahl der Trommelachse nicht direct reducirt, sondern eigenthümlicherweise erst im Verhältniß von 3/2 und 8/3 auf 330 und 586,6 Umdrehungen vermehrt werden, und muß nun eine um so größere Uebersetzung ins Langsame von 2/17 angewendet werden, um die schließlichen Umdrehungen zu erhalten. Der Nachtheil dieser Anordnung zeigt sich nicht blos in den nöthigen sehr kleinen Riemenscheiben d und h, sondern auch darin, daß die bedeutenden Umdrehungen der Wellen α und γ das Einrücken des Rades g in die auf denselben sitzenden Räder e oder f wesentlich erschweren, was schließlich nicht anders als durch einen heftigen Stoß auf die Zähne der Räder erfolgt.

Digitized by Google

8 Sec., so braucht man, um $2 \times 2{,}5 = 5$ Pfd. Rohmaterial einmal auf einer Länge von 24 Zoll (610mm) abzuschnippen, $4{,}4 + 2{,}5 + 2{,}1 + 8 = 17$ Sec.

Man vermag demnach bei ununterbrochenem Betriebe pro Stunde $\frac{5}{17} 60 \times 60 = 1059$ Pfd. Rohmaterial zu bearbeiten. Die Production dieser Maschine bleibt mithin gegen die der vorigen um 441 Pfd. pro Stunde zurück. Nimmt man selbst an, man könnte mit recht eingeübten Arbeitern stets drei Risten unter denselben Bedingungen wie oben auflegen, so braucht man, um $3 \times 2{,}5 = 7{,}5$ Pfd. Rohmaterial einmal auf 24 Zoll abzuschnippen, $4{,}4 + 2{,}5 + 2{,}1 + (3 \times 4) = 21$ Sec., die Maschine bearbeitet also im günstigsten Falle bei ununterbrochenem Betriebe in der Stunde $\frac{7{,}5}{21} \times 60 \times 60 = 1286$ Pfd.

Obgleich die Production dieser Maschine etwas geringer als die der vorigen ist, so verdient sie doch, da der Proceß durch die Bearbeitung der Risten von beiden Seiten sehr gründlich ausgeführt wird, für ordinärere Jutesorten unbedingt den Vorzug.

Die Trommeln des letzten Schnippers haben ebenfalls Holzleistenbeschlag, und zwar ist die Haltbarkeit desselben noch durch eine auf der obern Seite der Leisten übergelegte Eisenblechplatte wesentlich erhöht. Jede Leiste ist 3 Zoll (76mm) hoch, 2 Fuß 6 Zoll (762mm) lang und enthält in der Höhenrichtung vier Reihen Nadeln, und zwar ist für den untern Cylinder nach englischer Lehre die Nadelnummer 10 bei $1\frac{1}{2}$ Zoll (38mm) Länge, Theilung $\frac{3}{4}$ Zoll (19mm) in der Höhen- und $\frac{13}{16}$ Zoll (21mm) in der Längenrichtung; für den obern Cylinder nach englischer Lehre die Nadelnummer 11 bei $1\frac{1}{2}$ Zoll (38mm) Länge, Theilung $\frac{9}{16}$ Zoll (14mm) in der Höhen- und $\frac{13}{16}$ Zoll (21mm) in der Längenrichtung.

Die ausgeworfene Heede fliegt wie bei der vorigen Maschine in einen Kasten K, aus dem sie durch eine seitliche Oeffnung entfernt werden kann. Um das Auswerfen der abgeschnippten Heede zu erleichtern, sind an der untern Trommel zehn Blechstreifen x (Figur 21 Tafel V [b/3] in $\frac{1}{16}$ natürlicher Größe) zwischen dem Holzstäbenbeschlag eingesetzt, welche nahezu die Höhe der Nadeln haben.

Mit diesen Arbeiten ist nach der neuern Methode der Weiterverarbeitung die Vorbereitung der Jute bis zum Vorspinnen beendet; nach der ältern jedoch, die in kleinern Spinnereien bis noch vor Kurzem üblich war, und in solchen Etablissements, die Flachsheede-Karden zur Einleitung des Vorspinnprocesses benützen, folgt jetzt das Zerreißen der langen Jute auf dem Reißwolf oder Teazer zu Heede, welche dann auf dem Zuführungstisch der Vorkarde aufgelegt wird. Da nun diese Maschine auch bei den Etablissements, die nach der neuern Methode arbeiten, als Hilfsmaschine zum Verarbeiten gewisser Abfälle benützt

Digitized by Google

wird — wie später näher besprochen werden soll —, so folge an dieser Stelle noch die Beschreibung und Berechnung einer solchen von Low gebauten Maschine.

Den Reißwolf oder Teazer stellt auf Tafel V [b.c/4] Figur 22 in der Längenansicht, Figur 23 im Grundriß und Figur 24 im Längenschnitt in $^1/_{32}$ natürlicher Größe dar. Es besteht diese Maschine aus einer mit starken Nadeln besetzten Trommel T von 4 Fuß (1m,219) Durchmesser bei 2 bis 3 Fuß (610 bis 914mm) Breite. Bei vorliegender Maschine ist diese Trommel in der Weise construirt, daß auf der Trommelachse zwei gußeiserne Scheiben so weit von einander aufgesetzt sind, daß die äußersten Kanten derselben der Breite der Trommel entsprechend von einander entfernt sind. Ueber die Scheiben sind Bohlen dicht schließend an einander gelegt. Jede derselben ist etwa 3 Zoll (76mm) breit und 2 Zoll (51mm) stark und auf der untern Seite der Krümmung der Scheiben entsprechend ausgearbeitet, so daß sie sich an den Umfang derselben anschmiegen. Sie sind mittels versenkter Schrauben auf den Scheiben befestigt und alsdann auf dem äußern Umfange abgedreht. Auf diesem Bohlenmantel ist der eigentliche Nadelbeschlag, wieder aus Holzleisten mit eingesetzten Nadeln bestehend, durch versenkte Holzschrauben aufgeschraubt. Es sei hier noch erwähnt, daß in ähnlicher Weise die Trommeln der schon beschriebenen, sowie auch die der folgenden Maschinen, der Karden, hergestellt sind. Macht es die größere Breite der Maschine nothwendig, so sind alsdann zur Unterstützung des Bohlenbelages 3 bis 4 eiserne Scheiben angewendet. Ganz eiserne Trommeln nach Art der Riemenscheiben, aber mit mehreren Armensystemen, sind ebenfalls in Gebrauch, und wird auf diese der Beschlag mittels versenkter Eisenschrauben befestigt. Die Anwendung von Lederbeschlag für die Trommel, bestehend aus $2^1/_2$ bis 3 Zoll (63 bis 76mm) breiten Lederriemen mit eingesetzten Nadeln, welcher in Schraubenwindungen auf dieselbe aufgewunden wird, ist jetzt bei den Jutemaschinen nicht mehr üblich, da derselbe bedeutende Nachtheile beim Betriebe mit sich bringt, die durch den Holzbeschlag umgangen werden. Um diesen Punkt ein für allemal zu erledigen, sei deshalb hier noch folgende Auseinandersetzung eingeschoben.

Der Trommelbeschlag hat bei allen Jutemaschinen, um das Zerreißen der Faser zu bewirken, außerordentlich auszuhalten, ist außerdem, da das Material etwas feucht verarbeitet wird, stets der Einwirkung der Feuchtigkeit ausgesetzt. Diese Umstände bringen es mit sich, daß ein Lederbeschlag, selbst beim sorgfältigsten Aufziehen, sich verzieht und lockert, was aber nicht immer gleich bemerkt wird. Ist dieser Fall aber eingetreten, so sind stellenweise Verletzungen der Nadeln unausbleiblich;

Digitized by Google

ja es kann ein Abreißen des Beschlages an den Befestigungsstellen erfolgen, was dann bei Karden gewöhnlich die Vernichtung des ganzen kostspieligen Trommel- und Walzenbeschlages zur Folge hat. Diesen Uebelstand umgeht man gänzlich bei Anwendung von Holzleistenbeschlag. Die Leisten sind etwa 2 Fuß (610^{mm}) lang, und es liegen daher, bei 6 Fuß (1^{m},829) breiter Trommel der Karden, drei solcher Leisten in der Breitenrichtung neben einander. Tritt bei diesem Beschlage, der gegen etwas Feuchtigkeit gänzlich unempfindlich ist, selbst durch Eindringen harter Körper in die Maschine eine Verletzung der Nadeln ein, so ist dieselbe doch stets partiell und kann ohne zu erhebliche Kosten durch Auswechseln der schadhaften Holzleisten schnell reparirt werden. Abgebrochene oder stumpf gewordene Nadeln kann man durch Herausklopfen aus den abgenommenen Holzleisten leicht entfernen und durch andere frisch eingetriebene Nadeln ersetzen — eine Reparatur, welche mit den gewöhnlichsten, in jeder Werkstatt vorhandenen Hilfsmitteln auszuführen ist, während eine ähnliche Reparatur des Lederbeschlages nicht möglich ist, weil man dazu besonderer Hilfsmaschinen bedarf. Der Holzleistenbeschlag erlaubt allerdings, außer der radialen, nur eine gegen dieselbe geneigte Stellung der Nadeln, während man bei dem Lederbeschlage die Nadeln stärker krümmen kann, wodurch das Material fester gehalten wird. Dieser Umstand ist jedoch beden Trommelgarnituren der Jutemaschinen ohne Bedeutung, und wollen wir auf diesen Punkt bei den Karden nochmals zurückkommen. Soll ein derartiger Holzleistenbeschlag noch widerstandsfähiger gemacht werden, wie dies z. B. bei den Wölfen nothwendig ist, so ist jede Leiste auf ihrer äußern Fläche noch mit einem Blech bedeckt, durch welches die Nadeln hindurch gehen, wie schon bei Besprechung des Lawson'schen Schnippers erwähnt wurde. Dieselben werden daher auf einer Länge, welche der Dicke der Leisten und des Bleches (in der Richtung der Schräge der Nadeln gemessen) entspricht, gehalten. Ein derartiger Beschlag ist fast unverwüstlich und wird höchstens durch allmälige Abstumpfung und Abbrechen der Nadeln bei außerordentlichen Widerständen unbrauchbar.

Bei vorliegendem Reißwolf ist dieser Beschlag ebenfalls angewendet. Die Trommel hat (mit Bohlenbelag) 4 Fuß (1^{m},219) Durchmesser und nach Aufschrauben der Beschlagleisten, welche 2 Fuß $^{1}/_{2}$ Zoll (622^{mm}) lang, 4$^{3}/_{4}$ Zoll (121^{mm}) breit und $^{7}/_{8}$ Zoll (22^{mm}) stark sind, über die Nadeln gemessen 4 Fuß 3 Zoll (1^{m},295). Die Nadeln stehen radial, sind 1$^{1}/_{2}$ Zoll (38^{mm}) lang, und entspricht ihre Stärke am Fußende der englischen Drahtlehre Nr. 8. Die Theilung der Nadeln ist 1$^{1}/_{4}$ und 1$^{3}/_{8}$ Zoll (31,75 und 34^{mm},94).

Die Zuführung des Materials, seien es nun die langen Juteriften

Digitized by Google

oder die Abfälle, geschieht durch die Mulde s und die Muldenwalze w, welche mit ihrem Nadelbeschlage dicht an dem innern Umfange derselben sich bewegt. Der äußerste Durchmesser dieser Walze ist $8^1/_2$ Zoll (216mm); die Beschlagnadeln haben eine Stärke von Nr. 7 bei $1^3/_4$ Zoll (44mm) Länge. Das vor den Nadeln und der Mulde festgehaltene Material wird von der Trommel an der innern Kante der letztern abgerissen, mit nach oben geführt und in einem Kasten K abgeworfen. Die in Figur 24 angegebene Scheidung des Kastens in zwei Theile ist sehr empfehlenswerth, wenn es sich darum handelt, knotiges, wirres Material zu verarbeiten. Alsdann sammeln sich die gut zertheilten Fasern in der vordern Abtheilung K_2, die schwerern, noch nicht genügend zertheilten Fasern, sowie die im ganzen Zustande mit hindurch gegangenen Knoten in der hintern Abtheilung K_1, von wo sie herausgenommen und nochmals der Maschine vorgelegt werden können. Durch eine derartige Sortirung und gründlichere Zerkleinerung des Materials werden bei Verarbeitung mancher Abfälle, z. B. der Jutestricke, die folgenden Maschinen sehr geschont.

Das Auflegen des Materials geschieht auf einem einfachen Holztische t; es muß deshalb das Material mit den Händen in den Bereich der Einführwalze gebracht werden. Besser wäre auch hier ein Einführtuch.

Der Betrieb geschieht von der Trommelachse aus und geht zunächst von der Riemenscheibe a durch einen offenen Riemen auf die Scheibe b und ihre Welle über. Auf dieser Welle sitzt auf derselben Seite die breite Riemenscheibe c, welche mittels gekreuzten Riemens entweder ihre Bewegung auf die lose Riemenscheibe d_1 oder auf die feste d_2 überträgt. Ist der Riemen auf der Losscheibe d_1, so steht die Einführung still, während die Trommel in Bewegung ist; ist derselbe aber auf der Festscheibe d_2, so geht der Betrieb durch das mit ihr fest verbundene Rad e auf Rad f über, welches auf der Zuführungswalze w sitzt, und wodurch diese ihre Bewegung erhält.

Hat sich durch ungleichmäßige Auflage das Material in der Muldenzuführung so verstopft, daß ein Rutschen der Riemen eintritt, so wird der Riemen der Zuführung auf die lose Scheibe d_1 gebracht, und nun faßt man das noch aus der Mulde herausragende Material an und zieht es mit der Walze rückwärts, was jetzt sehr leicht angeht, da die Einführung ausgerückt ist. Es ist diese Einrichtung unbedingt nöthig, da ein Stillhalten der ganzen Maschine und nachheriges Rückwärtsdrehen derselben, wegen der bedeutenden lebendigen Kraft der Trommel, sehr viel Zeit in Anspruch nehmen würde.

Digitized by Google

Die Geschwindigkeitsverhältnisse sind folgende: Die Trommel wird mit 160 Touren in der Minute bewegt, daher ist ihre Umfangsgeschwindigkeit bei 51 Zoll (1m,295) Durchmesser und 160,22 Zoll (4m,070) Umfang $= 160{,}22 \times 160 = 25\,635{,}2$ Zoll (651m,1). Die gleichzeitige Umfangsgeschwindigkeit der Muldenwalze bei $8\frac{1}{2}$ Zoll (216mm) Durchmesser oder 26,704 Zoll (678mm) Umfang beträgt $160 \frac{a}{b} \frac{c}{d} \frac{e}{f} 26{,}704 =$ $160 \frac{7}{18} \frac{4{,}25}{12} \frac{28}{100} 26{,}704 = 164{,}77$ Zoll (4m,185). Das Verhältniß dieser Geschwindigkeit zu der der Trommel ergibt sich zu $25\,635{,}2 : 164{,}77 = 155{,}5$, woraus die zertheilende Wirkung der Maschine hervorgeht.

Eine etwas andere Speisung dieser Maschine, welche ebenfalls vielfach angewendet wird, zeigen die Figuren 25 und 26 auf Tafel V [c/3]. Bei Figur 25 ist die Mulde s unterhalb der Walze w angeordnet, so daß sich die Trommel T nach unten zu bewegen muß. Diese Anordnung ist nicht so gut wie die vorige, da das Material zu früh aus den Nadeln der Trommel fällt, was man dann dadurch zu verhüten sucht, daß der Umfang derselben mit einem eng anschließenden Deckel versehen, oder daß den Nadeln eine abwärts geneigte Lage gegeben wird. Auch diese Speisung muß wie die vorige leicht ausrückbar sein. Figur 26 zeigt endlich eine sehr häufig angewendete Speisung durch zwei geriffelte Eisenwalzenpaare w und w_1, bei denen die obern Walzen durch Gewichte auf die untern aufgedrückt werden. Die Trommel kann sich bei dieser Anordnung sowohl nach oben wie nach unten hin bewegen. Sie ist hier mit schräg gestellten Nadeln versehen und nach oben zu gehend gezeichnet. Bei dieser Speisung genügt die erwähnte Ausrückvorrichtung nicht, sondern es muß ein Mechanismus vorhanden sein, der bei Stopfungen sofort eingerückt werden kann, wodurch die Walzen rasch still gehalten, alsdann aber von der Maschine aus rückwärts bewegt werden. Man ordnet zu dem Zwecke — ungefähr in gleicher Weise wie bei der zuletzt beschriebenen Maschine die Scheiben d_1 und d_2 — drei neben einander liegende Riemenscheiben an, von denen die mittlere die Losscheibe ist und zum gänzlichen Stillstellen der Einführung dient. Durch die zu beiden Seiten derselben liegenden Scheiben wird der Vorwärts- oder der Rückwärtsgang der Speisewalzen bewirkt, indem die Bewegungsübertragung von den mit den Scheiben fest verbundenen Rädern einmal direct, das andermal durch Einschaltung eines Zwischenrades nach dem Triebrade der Einführwalzen erfolgt.

Auf dieser Maschine wurden also nach der ältern Art der Verarbeitung die langen Juteristen zu kurzen Fasern, zu Heede, zerrissen und erst in diesem Zustande weiter behandelt. Jetzt dient diese Maschine nur als Hilfsmaschine zur Bearbeitung der Abfälle, wie schon erwähnt wurde.

Digitized by Google

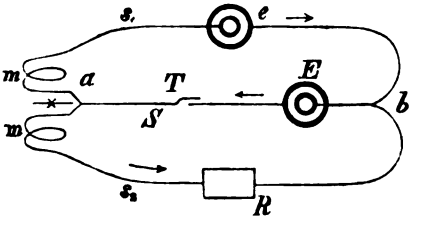
Nachdem also das Material dem Einlege-(Batsch-), dann dem Quetsch-(Softening-)Proceß und, wenn nöthig, auch noch dem Schnipp-(Snipping-) Proceß unterworfen wurde, so ist nach der neuern Verarbeitungsmethode die Vorbereitung des Materials bis zum Vorspinnen beendet, und es folgt jetzt der in dem nächsten Abschnitt zu besprechende Proceß.

(Fortsetzung folgt.)

Widerstandsmessung galvanischer Elemente mittels des Differentialgalvanometers; von O. Canter.

Mit einer Abbildung.

Wenn in der zugehörigen Abbildung e das Element darstellt, dessen Widerstand w bestimmt werden soll, so ist die während der Ausschaltung des Drahtes a b und der Batterie E (der sogen. Untersuchungsbatterie) auf die Nadel des Differentialgalvanometers wirkende magnetisirende Kraft $M = 2 n s$; dabei bedeutet n die Anzahl der als gleich wirksam vorausgesetzten Umwindungen in je einer Abtheilung des Galvanometers und s die Stärke des im Schließungsbogen b R m m e vorhandenen Stromes.



Wird durch Niederdrücken des Tasters T der Draht a b und die Batterie E mit eingeschaltet, so hat der in dem Drahte a b vorhandene Strom die Stärke S, in den beiden Umwindungsdrähten aber treten die Stromstärken s_1 und s_2 in entgegengesetztem Sinne auf. Die auf die Nadel wirkende Kraft ist jetzt

$$M_1 = n (s_1 - s_2).$$

Im Folgenden soll nun nachgewiesen werden, daß die bei Ausschaltung von a b zur Wirkung gelangende Kraft M gleich ist der bei niedergedrücktem Taster wirkenden Kraft M_1, daß also die Ablenkung der Nadel durch die Aus- oder Einschaltung der Batterie nicht geändert wird, sobald der Rheostatenwiderstand R gleich dem des zu messenden Elementes gemacht wird.

Digitized by Google

Soll $M = M_1$ sein, so muß

$$2 n s = n (s_1 - s_2), \text{ also}$$
$$2 s = s_1 - s_2 \text{ sein.}$$

Nun ist für $w = R$ bei offenem Taster

$$s = \frac{e}{w + 2 m + R} = \frac{e}{2 (w + m)},$$

wenn m den Widerstand je einer Abtheilung der Umwindungen bedeutet.

Wird der Widerstand der Untersuchungsbatterie und des Drahtes a b mit W bezeichnet, so ist bei niedergedrücktem Taster:

$$e + E = S W + s_1 (m + w)$$
$$E = S W + s_2 (m + R)$$
$$e = s_1 (m + w) - s_2 (m + R) = (s_1 - s_2) (w + m).$$

Daher ist in der That:

$$2 s = \frac{e}{w + m} = s_1 - s_2.$$

Dasselbe Resultat ergibt sich, wenn e und E gegen einander geschaltet werden. In diesem Falle ist:

$$M_1 = (s_2 - s_1) n$$

und im Stromkreise b n e:

$$S W + s_1 (m + w) = E - e;$$

im Stromkreise b R n bleibt:

$$E = S W + s_2 (m + R);$$

daraus folgt:

$$e = s_2 (m + R) - s_1 (m + w) = (s_2 - s_1) (w + m)$$
$$s_2 - s_1 = \frac{e}{w + m} = 2 s.$$

Läßt man $E = 0$ werden, so ändert sich in dem Endergebnisse gar nichts. Man bedarf daher zur Widerstandsbestimmung von Elementen keiner besondern Untersuchungsbatterie.

Hamper's Siedetrichter.

Mit einer Abbildung auf Taf. X [d/3].

Diese in Figur 23 skizzirte Vorrichtung dient zur Vermittlung eines ruhigen gefahrlosen Kochens oder Abdampfens von Flüssigkeiten, wenn dieselben wegen des größern specifischen Gewichtes oder der Entwicklung von Gasen unruhig kochen, leicht aufschäumen und über den Rand des Kochkessels laufen. Der von der bekannten Firma Pontifex

Digitized by Google

und Wood in London ausgeführte Siedetrichter besteht nach dem Engineer, Juli 1876 S. 32 aus einem cylindrischen Rohr, welches sich nach unten trichterförmig erweitert, so daß dessen Oeffnung die vom Feuer bespülte Bodenplatte überdeckt. Das Rohr ist außerdem oben mit einer Haube B versehen und sitzt mit 3 oder 4 Füßen im Kochkessel central auf den Boden auf. Die Flüssigkeit wird, sobald sie einem Ueberschäumen oder Aufkochen nahe ist, in dem Rohr A emporsteigen und, von der Haube B aufgefangen, in den Kessel zurückfallen. Das Rohr A kann teleskopartig verschoben werden, um für verschiedene Flüssigkeitshöhen leicht und richtig zu wirken. Würze und Maische können mit vollkommener Sicherheit rasch gekocht werden, wenn die Flüssigkeit selbst bis nur wenige Centimeter unter den Rand des Kochkessels reicht.

Hamper's Siedetrichter dürfte bei manchen industriellen Apparaten vortheilhaft angewendet werden.

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von J. Hentsch, Hauptmann a. D. in Berlin.

Mit Abbildungen auf Taf. X [c.d/1].

(Fortsetzung von S. 320 dieses Bandes.)

Gewehrsystem Läuger.

Unter Zugrundelegung des Peabody-Systemes ist von Tobias Läuger zu Lörach in Baden ein Gewehr construirt worden, bei welchem der Verschluß ebenfalls durch einen massiven Block bewirkt wird. Figur 20 zeigt den Längenschnitt bei geschlossenem und abgeschossenem Gewehre.

Der Lauf der Waffe besitzt äußerlich am hintern Ende ein Schraubengewinde, auf welches die Hülse A geschraubt wird. Die innere Laufbohrung entspricht ebendaselbst der Form der Metallpatrone und ist dieser entsprechend ausgefräst. Zu beiden Seiten befindet sich in Höhe der Seelenachse je eine Auslassung, in welche entsprechende Ansätze des Ejectors E treten. Die Hülse oder das Verschlußgehäuse A dient wie bei dem Peabody-Gewehre zur Aufnahme der Verschluß- und Schloßtheile, hat eine viereckige, kastenartige Form, unterscheidet sich aber insofern von derjenigen der letztern Waffe, als hier nicht die beiden Seitenwände hinten durch eine starke Querwand verbunden sind, sondern nur im obern Theile eine Verbindung zwischen ihnen durch das nach hinten etwa 100mm hervorstehende Schwanzstück hergestellt ist. Das Verschlußge-

Digitized by Google

häuse A besitzt eine viereckige, senkrechte, ganz hindurch gehende Auslassung, in deren vorderer, starker Querwand, dem Kopfe, sich im obern Theile das Muttergewinde für den hintern Theil des Laufes befindet. Die hintere Fläche des Kopfes liegt in derselben verticalen Ebene wie die hintere Lauffläche. Etwa 7mm unter diesem Muttergewinde springt diese Fläche weiter zurück und entsteht dadurch unter dem Laufe ein freier Raum zur Aufnahme des Ejectors E; ganz an dem untern Ende ist eine Auslassung zur Aufnahme der Schlagfeder S, welche darin durch das Abzugsblech L gehalten wird. In der vordern Fläche des Kopfes ist senkrecht unter der Seelenachse ein mit einem Muttergewinde versehenes Stück Eisen a zum Einschrauben des untern Entladestockendes T befestigt. In den beiden Seitenwänden der Hülse befinden sich horizontale, correspondirende Löcher zur Aufnahme der Verschlußstückschraube, Spannhebelschraube, Hammerschraube, Ejectorschraube und Stangenschraube. Zwischen den Seitenwänden ist das die Oeffnung unten verschließende Abzugsblech L befestigt. Nach hinten endlich setzt sich das Gehäuse in dem massiven Schweiftheile fort, dessen vordere Fläche die Form eines Kreisabschnittes besitzt. Gegen diese legt sich die hintere, ebenso geformte Verschlußstückfläche. In dem hintern Ende des Schwanzstückes ist ein Muttergewinde zur Aufnahme der Schwanzschraube b eingeschnitten, welche dasselbe im Schafte festhält und deren Kopf sich, abweichend von der sonst gebräuchlichen Einrichtung, in dem Schloßkasten befindet. Es muß mithin behufs Herausnahme des Laufes und Verschlußgehäuses aus dem Schafte stets erst das Abzugsblech L entfernt werden, und kann man dann erst an den Schraubenkopf gelangen.

Das Verschlußstück B entspricht genau demjenigen des Peabody-Gewehres. Dasselbe ist ein massiver Block mit viereckigem Querschnitt, der um eine durch sein hinteres Ende quer hindurch gehende Schraube C drehbar ist und sich mit seinem vordern Theile auf und nieder bewegen kann. Derselbe legt sich, wie schon erwähnt, mit seiner hintern, einen Kreisabschnitt bildenden Fläche gegen die vordere Seite des Schwanzstückes der Verschlußhülse A, und wird somit der Gasdruck bei dem Abfeuern des Gewehres nicht allein von der Pivotschraube C des Blockes B, sondern auch von dem Schwanzstücke aufgefangen. An der untern Seite befindet sich im hintern Theile eine oben abgerundete, nach unten sich erweiternde Auslassung d, wodurch hinter ihr ein hakenförmiger, nach unten gerichteter Ansatz f entsteht. In diese Auslassung d tritt behufs Oeffnens des Gewehres ein Hebel H, während derselbe bei geschlossenem Gewehre gegen die vordere, eine schiefe Ebene bildende Fläche g der Auslassung d drückt und dadurch das Verschlußstück B in gehobener

Digitized by Google

Stellung erhält. Der hakenförmige Ansatz f besitzt im untern Theile in der Mitte eine verticale Auslassung, um den erforderlichen Raum sowohl zur Aufnahme und Bewegung eines Schiebers D, als auch zur Aufnahme eines Theiles des Schlagstiftes F zu schaffen. Der Länge nach ist das Verschlußstück mit einer cylindrischen, hinten absatzartig sich erweiternden, in der senkrechten Ebene der Seelenachse liegenden Bohrung zur Aufnahme des Schlagbolzens F versehen. Dieselbe mündet im vordern Theile bei geschlossenem Gewehre über der Seelenachse, und ist somit die Einrichtung auf Anwendung von Randzündungspatronen berechnet. Das hintere Ende der Bohrung liegt tiefer, und zwar zu dem Zwecke, daß der Schlagbolzen F durch sein eigenes Gewicht gezwungen wird, nach erfolgtem Schusse zurück zu gleiten, sobald das Schlagstück G seine hintere Fläche verlassen hat. Durch den hintern, weitern Theil der Schlagbolzenbohrung führt ein wagrechter Stift h quer hindurch, welcher das Herausfallen des Schlagbolzens F verhindert und dessen Vor- resp. Rückwärtsbewegung begrenzt.

Der Schlagbolzen F besitzt cylindrische Gestalt, ist an seinem hintern Ende absatzartig verstärkt, und wird hierdurch seinem Vorschnellen eine Grenze gesetzt. Der stärkere Theil ist auf der obern Seite ausgespart zur Aufnahme des soeben angeführten Haltestiftes h, welcher in derselben genügenden Spielraum besitzt.

Der Ejector E hat dieselbe Aufgabe wie bei dem Peabody-Gewehre; derselbe ergreift indessen die Patrone zu beiden Seiten in Höhe der Seelenachse, ist dementsprechend im obern Theile wie eine Gabel geformt, um eine horizontale Schraube drehbar und an ihm mittels einer Schraube an seiner vordern Seite eine Feder J befestigt, welche unter rechtem Winkel nach hinten gebogen ist, nach unten federt, sich gegen die untere Fläche des Ejectors E und mit ihrem äußersten, hintern Ende auf den obern Arm der Schlagfeder S legt. Diese Feder J sucht den wagrechten Arm des Ejectors E zu heben, den senkrechten somit nach vorn zu bewegen und nach dem Auswerfen der Patronenhülse auf seinen Platz im Laufe zurück zu führen, außerdem aber auch noch das Verschlußstück B so weit nach dem Einführen der Patrone zu heben, daß der untere Theil der hintern Lauföffnung geschlossen und dadurch die Patrone verhindert wird, bei gehobener Mündung nach hinten aus dem Laufe heraus zu fallen.

Zum Bewegen des Verschlußstückes B dient ein Spannhebel H, welcher der Nuß eines Percussionsschlosses entspricht; ebenso wie diese ist er auf eine horizontale, quer durch die Hülsenseitenwände hindurch gehende Welle W geschoben, deren Querschnitt in dem zu seiner Aufnahme dienen-

Digitized by Google

den Theile quadratische Gestalt besitzt. Derselbe ist also gezwungen, die Drehungen der Welle W mitzumachen. Um letztere in Drehung versetzen zu können, ist auf ihr nach außen aus dem Verschlußgehäuse hervorstehendes, ebenfalls quadratischen Querschnitt besitzendes Ende ein Hahn V (Fig. 21) aufgeschoben, welcher durch eine Schraube i, wie bei dem Percussionsschlosse, auf ihr festgehalten wird. Der nach oben gerichtete Theil des Spannhebels H besitzt erheblich größere Länge als der untere, tritt mit seinem oben abgerundeten Ende in die schon beschriebene Auslassung d vor den Haken f des Verschlußblockes B, und hat einen senkrechten Einschnitt, in welchem mittels einer quer durch die Seitenbacken hindurch gehenden Schraube ein horizontaler, nach hinten gerichteter Schieber D befestigt ist. In dem nach unten weisenden Theile des Spannhebels H befindet sich gleichfalls eine verticale, aber weniger große, zur Aufnahme einer kleinen Rolle R dienende Auslassung; letztere wird durch eine quer durch die Seitenwände der Auslassung hindurch gehende Schraube so befestigt, daß sie sich um diese in verticaler Richtung drehen kann, und gleitet bei der Bewegung des Hebels auf dem obern, gegen sie von unten drückenden Arme der Schlagfeder S vor und zurück.

Der Schieber D dient zum Spannen des Schlagstückes G; dasselbe ertheilt dem Schlagbolzen F die erforderliche Kraft zum Entzünden der Patrone und ist aus einer starken Eisenplatte gefertigt. Seine vordere, im obern Theile vorspringende, ebene Fläche dient als Schlagfläche; in die unter dieser befindliche, flache Auslassung k tritt der Schieber D, und ist dieser im hintern Theile mit einem Ausschnitte versehen, in welchen das Schlagstück G tritt. Die Backen dieses Schieberausschnittes liegen zu beiden Seiten des letztern in den zu ihrer Aufnahme daselbst angebrachten Auslassungen, deren obere und untere Begrenzungsflächen ihr Herausfallen verhindern. An dem untern Ende der vordern Seite des Schlagstückes G befindet sich ein nach vorn gerichteter, mit einem senkrechten Spalt versehener, kleiner Ansatz l, zwischen dessen Backen mittels eines quer hindurch gehenden Stiftes ein Kettchen K befestigt ist, welches mit seinem untern Ende mit der Schlagfeder S in Verbindung steht. In dem obern Theile besitzt das Schlagstück G einen weit nach hinten hervorstehenden Ansatz m, welcher bei gespanntem Gewehre auf die Stangenfeder M drückt, diese anspannt und bewirkt, daß die Stange N in dem betreffenden Einschnitte des Schlagstückes verharrt. Dieser Einschnitt n, die sogen. Spannrast, ist an der hintern Fläche des letztern und zwar etwas höher als die Pivotschraube angebracht.

Die Stange N wird durch eine Schraube zwischen den Seitenwänden der Hülse A so befestigt, daß sie sich in verticaler Richtung

Digitized by Google

bewegen kann. Dieselbe besitzt an dem vordern Ende einen nach unten gerichteten, bei bespanntem Gewehre in die Spannrast n des Schlagstückes G tretenden Schnabel. An ihrer hintern Seite ist mittels einer Schraube die Stangenfeder M befestigt; letztere ist unter rechtem Winkel nach vorn gebogen, legt sich auf die obere Fläche der Stange und federt mit ihrem nach vorn gerichteten Ende nach oben. Die Stange N legt sich mit ihrem hintern Ende auf den Abzug O, welcher demjenigen eines gewöhnlichen Percussionsschlosses entspricht.

Die Schlagfeder S ist zweiarmig, liegt mit ihrem vordern Theile, wo beide Arme zusammentreffen, in der oben schon erwähnten Auslassung des Hülsenkopfes A und wird darin durch das von unten gegen sie drückende Abzugsblech L gehalten. Der obere Arm drückt von unten gegen die Rolle R des Hebels H, verleiht bei dem Oeffnen des Gewehres diesem und somit dem Verschlußstücke B eine federnde Bewegung und hält letzteres in seinen verschiedenen Stellungen fest. Der untere Arm federt nach unten und sucht mittels des Kettchens K das Schlagstück G vor und gegen den Schlagbolzen F zu schnellen.

Was das Zusammenwirken der Schloß- und Verschlußtheile betrifft, so nehmen die einzelnen Theile bei geschlossenem Gewehre folgende Stellung ein: Der Verschlußblock B verschließt die hintere Lauföffnung, der Schlagbolzen F tritt etwas über seine vordere Fläche hervor und wird in dieser Stellung durch das gegen sein hinteres Ende drückende Schlagstück G gehalten. Der Spannhebel H liegt nicht in dem obern Theile der Auslassung d des Verschlußstückes, sondern ist mit seinem obern Ende nach oben und vorn gerichtet, legt sich gegen die schräge Fläche g der Auslassung des Verschlußstückes B und hält dieses in seiner Lage fest. Die in seinem untern Ende befindliche Rolle R liegt hinter seiner Privotwelle W, der Ejector E mit seinen obern Ansätzen in den seitlichen Laufauslassungen vor dem Patronenbodenwulste, die Stange N ist aus der Rast n des Schlagstückes G getreten, ihre Feder M nicht gespannt, sondern frei nach oben gerichtet.

Behufs Oeffnens des Gewehres wird der außerhalb an der rechten Seite des Verschlußgehäuses angebrachte Hahn V gespannt, d. h. nach hinten niedergezogen. Hierdurch wird die Welle W um ihre Achse gedreht und der Spannhebel H gezwungen, dieselbe Bewegung wie der Hahn V auszuführen. Das untere Ende desselben bewegt sich deshalb nach vorn, und wird durch die Rolle R der obere Schlagfederarm so lange niedergedrückt, bis erstere senkrecht unter der Hebelwelle W angelangt ist, in welcher Stellung die Entfernung vom obern Schlagfederarme bis zu letzterer am größten ist. Bei fortgesetzter Bewegung nach

Digitized by Google

vorn schnellt die Schlagfeder S hoch und schleudert die Rolle R vor. Das obere Ende des Spannhebels H hat sich hierbei zurückbewegt, ist in die Auslassung d vor den Verschlußstückhaken f getreten, nimmt diesen mit zurück, zwingt dadurch das Verschlußstück B zu einer Drehung um seine Achse C und sein vorderes Ende zum Niedergehen. Durch das Vorschnellen der Rolle R wird der obere, längere Hebelarm heftig zurückgeschleudert, theilt diese schnellende Bewegung dem Verschlußstücke B mit, das vordere Ende des letztern trifft mit kräftigem Schlage den horizontalen Ejectorarm E, die Kraft der an diesem befestigten Feder J wird überwunden, der obere Ejectorarm zurückgeschnellt und die leere Patronenhülse aus dem Laufe geworfen. Sogleich tritt aber wieder die Ejectorfeder J in Thätigkeit, hebt den horizontalen Ejectorarm und mit ihm das Verschlußstück B etwas hoch und führt den nach oben gerichteten Ejectorarm mit seinen Ansätzen wieder auf seinen Platz im Laufe. Der Schieber D hat die Rückwärtsbewegung des obern Hebeltheiles mitgemacht, gegen die vordere Schlagstückfläche gedrückt, das Schlagstück G ebenfalls zurückgepreßt und zu einer Drehung um seine Achse veranlaßt. Hierbei springt der Stangenschnabel in die Spannrast n des Schlagstückes und wird darin durch die Stangenfeder M gehalten, welche ihrerseits wieder durch den hintern, auf ihn drückenden Ansatz m des Schlagstückes G gespannt wird.

Nach dem Einbringen der Patrone, wobei das Verschlußstück B etwas niedergedrückt und der Widerstand der Ejectorfeder J überwunden werden muß, wird der Hahn V nach vorn gedrückt. Die Rolle R gleitet hierbei auf dem obern Arm der Schlagfeder S zurück und wird nach hinten geschnellt, sobald sie hinter der Pivotachse W des Hebels H angelangt ist, und der obere Theil des letztern in Folge dessen vorgeschleudert. Der Spannhebel H bringt das Verschlußstück B in die zum Verschließen des Laufes erforderliche, horizontale Stellung und legt sich unter die untere Fläche g desselben, wodurch dasselbe in dieser Lage erhalten wird. Der Schieber D ist hierbei mit vorgegangen und hat die vordere Fläche des Schlagstückes G frei gemacht. Erfolgt nun ein Druck gegen den Abzug O, so wird die Stange N aus der Rast n entfernt und treten die Schlagfeder S und Stangenfeder M in Thätigkeit. Beide vereint schleudern den obern Theil des Schlagstückes G gegen die hintere Fläche des Schlagbolzens F, treiben diesen vor und bewirken die Entzündung der Patrone.

Das Gewehr erfordert somit zwei Griffe, nämlich 1) Zurückziehen des Hahnes und 2) Vorlegen desselben. Eine Ruhestellung existirt nicht, und ist dies als großer Mangel zu bezeichnen.

Digitized by Google

Das Auseinandernehmen und Zusammensetzen erfordert das Lösen einer Menge Schrauben. Der Mechanismus besteht somit aus folgenden Theilen:

1 Verschlußgehäuse
2 Verschlußstück mit Pivotschraube
3 Schlagbolzen mit Haltestift
4 Hahn mit Welle und Hahnschraube
5 Spannhebel
6 Schieber mit Stift
7 Rolle mit Stift
8 Schlagstück mit Schraube
9 Stange mit Schraube
10 Stangenfeder mit Schraube
11 Kettchen mit Stift
12 Schlagfeder
13 Ejector mit Pivotschraube
14 Ejectorfeder mit Schraube.

Läuger suchte diese Construction zu vereinfachen und zu verbessern, besonders aber den Schieber zu beseitigen, und führte dieses Bestreben zu der in Figur 22 im Längenschnitt bei geschlossenem und abgeschossenem Zustande dargestellten Construction. Hierbei ist die Einrichtung des Verschlußgehäuses A, Verschlußstückes B, Schlagbolzens F, Hahnes V und der Welle W im großen Ganzen unverändert geblieben. Eine erhebliche Aenderung hat dagegen der Spannhebel H erlitten. Derselbe ist auf gleiche Weise wie bei dem soeben besprochenen Modelle auf der Welle W befestigt und mit dem nach oben gerichteten Arme, welchem dieselben Functionen wie früher obliegen, versehen; allein derselbe hat an seiner hintern Fläche noch einen Absatz p erhalten, welcher zum Zurückdrücken und Spannen des Schlagstückes G dient und somit an Stelle des Schiebers D getreten ist.

Die bei ersterer Construction unter der Welle liegende Rolle R ist entfallen und statt dessen die untere Seite mit zwei einen stumpfen Winkel bildenden, geraden Flächen r und s versehen, wodurch dasselbe erreicht werden soll wie vorher durch die Rolle; gegen die vordere Fläche r legt sich der obere Arm der Schlagfeder bei geschlossenem, gegen die hintere Fläche s bei geöffnetem Gewehre. Bei dem Drehen des Spannhebels H wird durch die weiter von der Achse entfernte Kante der beiden Flächen r und s der obere Schlagfederarm niedergedrückt, und schnellt, sobald diese Kante unter der Pivotwelle vorbeipassirt ist, der Spannhebel vor resp. zurück, je nachdem sich die Feder gegen die vordere oder hintere Fläche legt. Die Rolle dürfte indessen letzterer Einrichtung vorzuziehen sein, da die Reibung eine geringere ist und somit keine so große Kraft zur Ueberwindung derselben verloren geht.

Eine bedeutende Veränderung hat das Schlagstück G erfahren. Dasselbe wird nicht mehr durch eine besondere Schraube festgehalten, sondern ist ebenfalls auf die Welle W des Spannhebels H und zwar derart geschoben, daß es sich um dieselbe drehen kann. Das Schlagstück G liegt in der verticalen Ebene der Seelenachse, das Spannstück H rechts

Digitized by Google

neben ihm. Ersteres ist an seiner vordern Seite, der Schlagfläche, mit einem nach rechts hervorstehenden Ansatze q versehen, gegen welchen, wie schon bemerkt, bei dem Spannen der hintere Absatz p des Spannhebels H drückt. In der nach hinten gekehrten, einen Kreisabschnitt bildenden Fläche des Schlagstückes ist eine Rast n angebracht, in welche ein Absatz der Stange N bei gespanntem Gewehre tritt. Nach vorn besitzt das Schlagstück eine Verlängerung u, an welcher mittels eines Kettchens K der untere Arm der Schlagfeder S befestigt ist. Das Kettchen K ist in die an dem hintern Ende befindliche Auslassung des untern Armes der Schlagfeder S eingehängt. Der obere Arm der letztern ist schmäler als der untere, die ganze Verschlußgehäusebreite einnehmende Arm der Schlagfeder, weil ersterer den zur Anbringung der Kette befindlichen Raum frei lassen muß.

Die Stange N hat denselben Zweck wie bei dem ersten Modelle, indessen eine etwas veränderte Form erhalten. Auf einen an der hintern Seite befindlichen Absatz drückt von oben die Stangenfeder M, an der vordern, die Gestalt eines Kreisabschnittes besitzenden Fläche ist ein Absatz angebracht, welcher bei gespanntem Gewehre in die Rast des Schlagstückes tritt.

Der Ejector E faßt die Patrone nicht mehr zu beiden Seiten in Höhe der Seelenachse, sondern genau wie bei dem Peabody-Gewehre, nämlich mit dem nach oben gerichteten Arme senkrecht unter der Seelenachse. Die Ejectorfeder J ist unverändert geblieben.

Die Stangenfeder M ist nicht mehr an der Stange N selbst, sondern an der untern Seite des Schwanzstückes A befestigt, dient nur allein als Stangenfeder und nicht noch wie vorher zur Verstärkung der Wirkung der Schlagfeder S.

Das Zusammenwirken der Schloßtheile ist ganz unverändert geblieben; doch wird das Spannen des Schlagstückes nicht mehr wie bei dem ersten Modelle durch einen besondern Schieber, sondern durch den Absatz p des Spannstückes bewirkt.

Die Zahl der Schloß- und Verschlußtheile hat sich demnach um folgende Stücke verringert:

6 Schieber mit Stift
7 Rolle mit Stift
8 Schlagstückschraube.

Der Mechanismus ist also vereinfacht worden, dennoch enthält er noch eine zu große Anzahl Schrauben. Das Auseinandernehmen ist in Folge des letztern Umstandes schwierig, nur unter Anwendung beson-

Digitized by Google

derer Instrumente ausführbar und dies ein großer Mangel der Construction, welcher allerdings durch eine Einrichtung wie bei dem Gewehre von Werder zum Theile gehoben werden könnte.

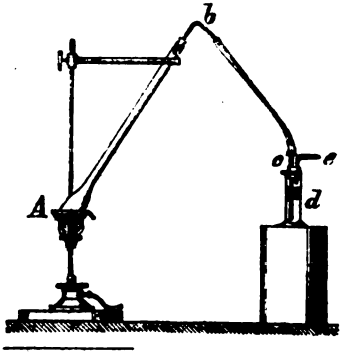
(Fortsetzung folgt.)

Boussingault's Verfahren zur quantitativen Bestimmung des Schwefels in Roheisen, Stahl und Stabeisen.

Mit einer Abbildung.

Die gewöhnliche Methode zur Bestimmung des Schwefels in Roheisen, ganz besonders aber in Stabeisen und Stahl, welche oft nur Spuren von Schwefel enthalten, durch Oxydation desselben zu Schwefelsäure und nachheriges Fällen der letztern mittels eines Bariumsalzes[1] hält Boussingault (Annales de Chimie et de Physique, 1875 Serie 5 Bd. 5 S. 174) nicht für empfehlenswerth, sondern zieht vor, den Schwefel mittels einer Säure an Wasserstoff zu binden und durch Einleiten des entwickelten Schwefelwasserstoffgases in eine Silbernitratlösung (an Stelle der anderweitig in Vorschlag gebrachten Lösungen von Ammoniumkupferchlorid oder Bleisubacetat) zu Schwefelsilber umzuwandeln.

Zu diesem Behufe bringt man das zu untersuchende Metall in Form von Feil- oder Bohrspänen in ein langhalsiges, mit einem durchbohrten, ein rechtwinklig gekrümmtes Glasrohr b tragenden Kork versehenes Probirkölbchen A an. An dieses Glasrohr schließt sich ein Rohr von nicht vulcanisirtem Kautschuk an, in dessen unteres Ende ein zweites, zu einer dünnen Spitze ausgezogenes Glasrohr c eingeschoben ist. Dieses letztere geht bis zum Boden des mit zweifach durchbohrtem Korke verschlossenen Probircylinders d hinab, welcher die Silber-



[1] Behandelt man Eisen in einem Glaskolben oder sonstigen Glasgefäße anhaltend mit Säure, so läuft man Gefahr, daß ein bei fast allen Glassorten vorkommendes Alkalisulfat in die Lösung des Metalles gelangt. Bei Analysen von Roheisen, sowie von metallurgischen Rohstoffen und Producten überhaupt, muß man aus diesem Grunde, wenn immer möglich, Platingefäße anwenden. Bei den Zusammenstellungen der Ergebnisse zahlreicher Roheisenanalysen findet man unter den „Bestandtheilen" häufig auch Aluminium und Calcium angegeben — Körper, welche aller Wahrscheinlichkeit nach von einem, durch die zur Lösung des Metalles angewendete Säure zersetzten Antheile des im Glase enthaltenen Thonerde- und Kalksilicates herrühren.

Digitized by Google

lösung enthält; in der andern Durchbohrung des Korkes sitzt ein wenige Millimeter unter den letztern hinabreichendes, rechtwinklig gebogenes Röhrchen e. Je 100^{g} der Lösung enthalten 4^{g} Silbernitrat, mit Salpetersäure bis zur deutlich sauren Reaction versetzt.

Auf je 1^{g} des in den Kolben gebrachten Roheisens ꝛc. wendet man 25^{cc} eines Gemisches aus 1 Vol. Schwefelsäure und 5 Vol. Wasser an. Unmittelbar nach dem Eingießen der Säure in den Kolben verbindet man den letztern mittels des Kautschukrohres mit dem Cylinder d. Zunächst läßt man die Säure ohne Erwärmung wirken; nachdem die im Apparate befindliche Luft ausgetrieben ist, nimmt die Silberlösung eine bräunliche Färbung an, wenn Schwefelwasserstoff in dem entwickelten Gase zugegen ist; bald scheidet sich flockiges Schwefelsilber aus, und man erwärmt nun gelinde, sobald die Gasentwicklung nachläßt, wobei man die Wärmequelle in der Weise regulirt, daß das Gas die Metalllösung nicht zu rasch durchströmt. Hört die Gasentwicklung ganz auf, so erhitzt man einige Augenblicke zum Sieden, damit aller Schwefelwasserstoff durch den Wasserdampf nach d übergeführt wird; dann zieht man noch während des Kochens das Kautschukrohr von c ab, damit beim Erkalten die Flüssigkeit nicht aus d nach A zurücktreten kann. Sämmtlicher bei der Auflösung des Metalles als Wasserstoffverbindung frei gewordener Schwefel wird in d in Form von Schwefelsilber zurückgehalten. Bei mehreren Versuchen wurde das Gefäß d mittels des Gasableitungsrohres e mit einem zweiten, gleichfalls Silbernitratlösung enthaltenden Gefäße verbunden; gewöhnlich bräunte sich diese letztere schwach; allein von den untersuchten Stabeisen-, Stahl- und Roheisensorten wurde im zweiten Glase niemals eine zu einer Wägung hinreichende Schwefelsilbermenge erhalten.

Das in d ausgeschiedene Schwefelsilber wird auf einem aus schwedischem Papier geschnittenen, doppelten Filter gesammelt; seine Gewichtsmenge ist so gering, daß die Zusammensetzung der Silberlösung, in welcher es sich gebildet, nicht merklich verändert erscheint, so daß sie zu weitern Operationen benützt werden kann, zu welchem Zwecke die zuerst abgelaufenen Flüssigkeitsantheile für sich aufgefangen werden. Hierauf schreitet man zum Auswaschen, nachdem man das zur Spitze ausgezogene Rohr c ausgespült und das anhängende Schwefelsilber mittels eines Federbartes und der Spritzflasche auf das Filter gebracht hat; man nimmt dazu heißes Wasser und fährt damit so lange fort, bis das Waschwasser auf Zusatz von Chlorwasserstoffsäure nicht mehr getrübt wird; dann trocknet man das Doppelfilter. Hierauf trennt man die beiden Filter von einander, verbrennt jedes derselben in einem kleinen Platin-

Digitized by Google

gefäße für sich und wägt das vom innern Filter zurückgelassene metallische Silber auf einer noch $0^{mg},1$ deutlich angebenden Wage. Von der gefundenen Gewichtsmenge Silber zieht man das Gewicht der Asche des äußern Filters ab; man darf aber nicht, wie dies bei Mineralanalysen gewöhnlich geschieht, für das Gewicht der Asche des Filters das der von einem das gleiche Gewicht zeigenden Stücke desselben Filtrirpapieres zurückgelassenen Asche rechnen; denn das äußere Filter gibt, Boussingault's Beobachtung zufolge, stets etwas mehr Asche, indem das von der Silberlösung durchtränkte Papier ungeachtet des sorgfältigsten Auswaschens stets Silbersalz zurückhält, seine Asche somit metallisches Silber einschließt. Dieses Anhaften von Silbernitrat an der Cellulose rührt wahrscheinlich von einem der beim Färben von Geweben stattfindenden Wirkung ähnlichen Vorgange her.

108^g metallisches Silber entsprechen 16^g Schwefel. Die bedeutende Differenz in den Aequivalentgewichten beider Körper ist hier insofern von Vortheil, als ein bei der Gewichtsbestimmung des Metalles begangener Fehler von 1,0 nur einen Fehler von 0,15 in der Gewichtsmenge des Schwefels verursachen würde.

Nimmt man zur Schwefelprobe 2^g von dem Probirgute, so erhält man eine zur genauen Bestimmung des Schwefelgehaltes hinreichende Silbermenge. Von 2^g schwedischem Stabeisen wurde eine Schwefelsilbermenge erthalten, welche $7^{mg},4$ metallisches Silber und $1^{mg},1$ Schwefel, sonach auf 1^g Eisen $0^{mg},55$ Schwefel gab. Von 2^g eines weißen Roheisens von Ria (Dep. Ostpyrenäen) erhielt Boussingault nach dem Glühen des Sulfurets $13^{mg},5$ metallisches Silber und 2^{mg} Schwefel, also auf 1^g Substanz 1^{mg} Schwefel. H. H.

Studien über die Darstellung eines weissen Roheisens für Sehne aus oolitischen Erzen des Grossherzogthums Luxemburg.

(Fortsetzung von S. 342 dieses Bandes.)

Verbrennungstemperatur der Gichtgase.

Die Gase des beschriebenen Hohofens enthalten:

19,48 Kohlensäure
22,83 Kohlenoxyd
57,58 Stickstoff
0,11 Wasserstoff.

Zur Verbrennung dieser Gase sind pro 100^k $13^k,05$ Sauerstoff für das

Digitized by Google

Kohlenoxyd und $0^k,88$ Sauerstoff für den Wasserstoff erforderlich, zusammen also $13^k,93$, welche in $60^k,30$ Luft enthalten sind. Unter Anrechnung eines zur vollkommenen Verbrennung erforderlichen Luftüberschusses von 20 Proc. hat man mit $72^k,36$ Luft zu rechnen, von denen $12^k,06$ sich in den Verbrennungsproducten wieder finden müssen.

Die Feuchtigkeit dieser ganzen Luftmenge beziffert Wolters auf $72,36 \times 0,0062$ oder $0^k,45$ Wasserdampf.

Die Producte und Rückstände (Ueberschüsse) der Verbrennung von 100^k Gas sind:

	k
Kohlensäure . . .	55,36
Stickstoff	103,95
Luft	12,06
Wasserdampf . .	1,44.

Eine Temperatursteigerung dieser Mischung um 1^0 erfordert:

$55,36 \times 0,217$	$= 12,01^c$
$103,95 \times 0,244$	$= 25,32$
$12,06 \times 0,2375$	$= 2,86$
$1,44 \times 0,480$	$= 0,69$
im Ganzen	40,88.

Da nun 100^k trockenes Gas $22,83 \times 2403 = 54860$ und $0,11 \times 29\,004 = 3190$, zus. $58\,050^c$ entwickeln, so ist die erzielbare Temperatur in den verbrannten Gasen am Ort der vollkommenen Verbrennung $58\,050 : 40,88 = 1420^0$. Diese Temperatur kann um so sicherer erreicht werden und ist eigentlich als Minimum anzusehen, da die dem Hohofen entzogenen Gase auf ihrem Weg nach den Verbrennungsapparaten nicht alle Wärme verlieren, sondern ziemlich heiß in die erstern eintreten. Die mitgebrachte Wärme ist besonders bei sehr heiß betriebenen Oefen durchaus nicht zu vernachlässigen. Rechnet man in die Verbrennungserscheinung noch den Wasserdampf aus den Kokes und dem Erz hinzu, so ermäßigt sich — da auf 1000^k Roheisen 577^k Wasser im Möller und in den Brennstoffen kommen und nur ein Theil des $8^k,41$ pro 100^k Gase betragenden Wasserdampfes sich in den Gasleitungen und Waschapparaten condensirt und $6^k,31$ als mitgehend zu rechnen sind — die Temperatur der verbrannten Gase auf 1322^0.

Als Vergleich berechnet Wolters nach den Gruner'schen Angaben die Gasverbrennungstemperaturen einiger englischen Hohöfen:

	m		
Hohofen von Clarence	14,80	hoch	1637^0
„ „ „	24,40	„	1480
„ „ Ormesby	23,20	„	1616
„ „ Consett	15,40	„	1609
„ „ „	15,40	„	1577.

Digitized by Google

Im Anschluß daran wiederholt Wolters im Wesentlichen die von Gruner a. a. O. früher gemachten Andeutungen und Folgerungen.

Bestimmung der empfangenen und verbrauchten Wärme im Hohofen.

Wolters bedient sich, um die bezüglichen Wärmemengen zu bestimmen und einander gegenüber zu stellen, der Methode, welche Gruner bei der Analyse des Betriebes der Cleveland-Hohöfen angewendet hat, und die einfach und klar die betreffenden Verhältnisse darlegt.

Die vom Hohofen aufgenommene Wärme besteht 1) aus der Wärme durch Verbrennung des Kohlenstoffes und des Wasserstoffes; 2) aus der Wärme, welche der erhitzte Wind einführt. Es ist früher gefunden worden, daß die Wärmeentwicklung bei der Bildung der Kohlensäure $287 \times 8080 = 2\,318\,960^c$ und bei der Bildung des Kohlenoxydes $671 \times 2473 = 1\,659\,383^c$, zusammen also $3\,978\,343^c$ beträgt. Wie sich diese Wärmeproduction zwischen der Reductions- und der Verbrennungszone (an den Düsen) vertheilt, zeigt Wolters in folgender Weise.

An den Düsen kann nur der Theil des Kohlenstoffgehaltes von den Kokes verbrennen, der übrig bleibt, nachdem man den Kohlenstoffgehalt des Eisens und den durch die Kohlensäure der Reductionszone verbrauchten Kohlenstoff von der Totalmenge desselben abgezogen hat. Da nach früher Gesagtem die pro 1000^k Roheisen consumirte Kokesmenge auf 1191^k, deren Kohlenstoffgehalt auf 975^k, der Kohlenstoffgehalt des Roheisens auf 17^k sich belaufen, so ist nur die Kohlenstoffabsorption in der Reductionszone auszurechnen.

Der Sauerstoffgehalt des Erzes ist früher schon für 1^t Roheisen auf 446^k berechnet worden, und die dadurch vom Zustand des Kohlenoxydes zu dem der Kohlensäure oxydirte Kohlenstoffmenge ergab sich auf $334^k,5$.

Wenn die so producirte Kohlensäure ohne weitere Veränderung aus dem Hohofen austreten würde, enthielten die Hohofengase $334,5 + 77 = 411^k,5$ Kohlenstoff (da 77^k der Kohlenstoffgehalt der in den Hohofen gelangten Carbonate war). Da aber ausweislich die Gichtgase pro 1000^k Roheisen 6859^k zu 19,48 Proc. Kohlensäure betragen, so ist der Kohlenstoffgehalt der Gesammtmenge dieser Kohlenstoffverbindung in den Hohofengasen nur 364^k. Folglich ist der von der Kohlensäurereduction absorbirte Kohlenstoff $411,5 - 364 = 47^k,5$ und der an den Düsen, d. h. unterhalb der Reductionszone verbrennende Kohlenstoff beträgt $975 - (17 + 47,5) = 910^k,5$ und producirt $910,5 \times 2473 = 2\,251\,667^c$.

Digitized by Google

Die in der Reductionszone entwickelte Wärme setzt sich zusammen aus der Wärme, welche die Verbrennung des Kohlenstoffes bei der Reduction der Kohlensäure zu Kohlenoxyd, und der Wärme, welche die Verbrennung des Kohlenoxydes zu Kohlensäure liefert. Die ersterwähnte Wärmemenge beträgt $47{,}5 \times 2473 = 117\,468^c$; die zweite Quantität ermittelt sich sehr leicht in folgender Weise.

Die Gase von der Gicht enthalten, wie vorstehend nachgewiesen wurde, 364^k Kohlenstoff als Kohlensäure, folglich $364 - 77 = 287^k$, welche aus dem Kohlenoxyd der Reductionssphäre herrühren. Es entsprechen aber diesen 287^k Kohlenstoff $669^k{,}7$ Kohlenoxyd, welche bei ihrer Umwandlung in Kohlensäure $669{,}7 \times 2403 = 1\,609\,209^c$ produciren.

Recapitulirt man die 3 Wärmequantitäten, so sind producirt

a) an den Düsen	2 251 667^c
b) in der Reductionszone 117 468^c bei der Oxydation von Kohlenstoff durch die Kohlensäure und 1 609 209^c bei der Verbrennung von Kohlenoxyd zu Kohlensäure, zusammen	1 726 677
mithin im Ganzen	3 978 344^c,

welche mit den vorhin berechneten 3 978 343^c bis auf 1^c übereinstimmen, ein Beweis, daß die Ansätze für die Einzelrechnungen, wie auch der für das Gesammtresultat richtig waren.[1]

Die durch den Wind von 188^0 eingeführte Wärme ergibt sich, da man aus Früherem weiß, daß pro 1000^k Roheisen 5168^k Wind erforderlich sind (unter Annahme einer Wärmecapacität des Windes zu 0,239), $= 5168 \times 0{,}239 \times 188 = 232\,560^c$.

Es werden mithin im Ganzen producirt $3\,978\,343 + 232\,560 = 4\,210\,903^c$, welche sich im Hohofen vertheilen:

1) Auf die Reduction des Erzes und die Schmelzung des Roheisens.
2) Auf die Schmelzung der Schlacke.
3) Auf die Zersetzung des kohlensauren Kalkes.
4) Auf die Verdampfung des Wassers.
5) Auf die Zersetzung des Wassergehaltes im Gebläsewind.
6) Auf die Wärme der abziehenden Gase und Dämpfe.
7) Auf die durch die Ofenwände transmittirte Wärme.[2]

[1] Es kann, besonders dem Ungeübten, bei diesen calorischen Rechnungen sehr leicht ein Fehler sich einschleichen, der im Grund nur auf einer Verwechslung des Vorzeichens beruht.

[2] Obwohl die Reihenfolge, in welcher die Wärmeausgabeposten aufgezählt sind, einer logischen Anwendung nicht entspricht, ist doch, da vielfach eine Rechnung auf die Resultate einer andern zurückgreift, der von Wolters eingeschlagene Weg verfolgt worden.

Digitized by Google

Die Reductionswärme des Erzes berechnet sich nach dem Ergebniß der chemischen Analyse desselben, indem man zunächst die Menge jeder reductiblen Verbindung pro 1000^k Roheisen ermittelt und dann den Wärmeaufwand berechnet. Die Reductionswärmen, welche Wolters hierbei benützt, gründen sich auf Versuche Gruner's u. A., und für das Manganoxyd wird angenommen, daß seine Reductionswärme ungefähr gleich sei mit der des Eisenoxydes.[3]

In Folge dessen ergeben sich pro 1^k Roheisen bei der Reduction von:

		Reductionswärme
Eisen- und Manganoxyd . .	(960,1 + 5,8) × 1887 =	1 822 521^c
Phosphorsäure	15,8 × 5747 =	90 688
Kieselsäure	2,7 × 7830 =	20 906
Reductionswärme des Erzes überhaupt		1 934 115^c.

Die Schmelzwärme des Roheisens berechnet Wolters unter Benützung der Gruner'schen Versuche (vgl. 1876 220 247 ff.) auf 1000 × 265 = 265 000^c.

Die Schmelzwärme der Schlacken (1213^k pro 1000^k Roheisen) ergibt sich in gleicher Weise auf 1213 × 450 = 545 850^c.

Die Zersetzungswärme des Kalkcarbonates, wovon 639^k auf 1000^k Roheisen kommen, ergibt sich aus der Anwendung des von Favre und Silbermann gefundenen Coefficienten von 373^c,5 auf 639 × 373,5 = 238 667^c.

Die Verdampfungswärme der im Möller enthaltenen 577^k Wasser beläuft sich auf 577 × 606,5 oder 349 951^c.

Die Zersetzung des im Gebläsewind enthaltenen Wassers [auf 5136 (Windgewicht) × 0,0062 (Wassergehalt) = 32^k berechnet] nimmt allein 32 × 3222 = 103 104^c in Anspruch.

Die von den Gasen entführte Wärme berechnet sich unter der Annahme einer Gichttemperatur von 180°, welche Wolters aus seinen Messungen und Erfahrungen ableitet, in folgender Weise. Die Analyse ergab für die trockenen Gase: 0,1948 Kohlensäure, 0,2283 Kohlenoxyd, 0,5758 Stickstoff und in den 6859^k Gasen pro 1000^k Roheisen 577^k Wasserdämpfe. Es ergeben sich für die Wärme der Gase nachstehende Verhältnisse:

[3] Es dürfte diese Annahme gelten zu lassen sein, da die Reduction des Superoxydes zu Oxyd bekanntlich durch bloße Wärmeanwendung geschieht, in Gegenwart von Kohlenoxyd also jedenfalls leichter stattfindet, und da die für dieses Stadium der Reduction zu hohe Annahme dem wahrscheinlich hartnäckigern Verhalten des Manganoxydes zu Gute kommt. Der Fall weist aber trotzdem auf die Nothwendigkeit hin, Versuche über die Reductibilität der Manganoxyde im Vergleich zu der der Eisenoxyde anzustellen.

Digitized by Google

Mitgenommen werden von

der Kohlensäure . .	6859 × 0,1948 × 0,217 × 180 =	52 197c
dem Kohlenoxyd . .	6859 × 0,2283 × 0,226 × 180 =	63 702
dem Stickstoff . .	6859 × 0,5758 × 0,244 × 180 =	173 440
dem Wasserdampf .	557 × 0,480 × 180 =	49 853
	zusammen mithin	339 182c.

Resumirt man sämmtliche bisher berechnete Wärmemengen, so ergibt sich aus dem Unterschied ihrer Summe und der Summe der producirten Wärme die Größe des Wärmeverlustes durch Leitung, Strahlung, Kühlwasser ꝛc., die sich nur schwer berechnen lassen. Lowthian Bell hat zwar über einige der genannten Verlustquellen Erhebungen angestellt und ihre Resultate bekannt gemacht; doch lassen sowohl die angewendeten Apparate als auch die eingeschlagenen Wege Manches zu wünschen übrig und gewähren für die Zuverlässigkeit des Gefundenen nicht die ausreichende Garantie. Man thut deshalb besser, in der von Wolters eingeschlagenen Bahn zu bleiben, bis sicherere Zahlen vorliegen.

Es haben pro 1000k producirtes Eisen an Wärme consumirt:

Die Erzreduction	1 934 115c
Die Roheisenschmelzung	265 000
Die Schlackenbildung	545 850
Die Kalkzersetzung	238 667
Die Wasserverdampfung	349 951
Die Wasserzersetzung	103 104
Die Hohofengase ꝛc.	339 192
Die Hohofenwände, Kühlwasser ꝛc. . .	435 024
zusammen = der Wärmeproduction mit	4 210 903c.

Um den Einfluß einer energischern Winderhitzung zu untersuchen, nimmt Wolters an, daß sich das Verhältniß zwischen Kohlensäure und Kohlenoxyd nicht ändert, daß aber die Windtemperatur successive von 200 auf 1000° gesteigert werde. Der Wärme- und Kohlenstoffconsum des Ofens, der einer jeden dieser Temperaturen entspricht, wird zu bestimmen sein, indem man jede Wärmequelle und jede Wärmeausgabe nochmals untersucht und als Function einer unbekannten Kohlenstoffmenge x ausdrückt. Aus diesen Einzelgleichungen läßt sich schließlich eine Gesammtgleichung für x entwickeln, welche dessen Berechnung zuläßt.

Eine Schwierigkeit ist hierbei zu erwähnen; es ist dies die Unkenntniß der jeder Temperaturabstufung des Windes entsprechenden Temperatur der Gicht. Doch weisen im Allgemeinen Erfahrungen darauf hin, daß bei einer bis zu 1000° gehenden Winderhitzung die Gichttemperatur 100° nicht übersteigen wird. Unter der Annahme, daß die abnehmenden Gichttemperaturen wie die zunehmenden Windtemperaturen

Digitized by Google

arithmetische Progressionen vorstellen dürften (abnorme Einflüsse allerdings ebenso wie Betriebszufälligkeiten vollständig ausgeschlossen), kann man nachstehende Reihe von einander entsprechenden Temperaturen als der Wahrscheinlichkeit ziemlich entsprechend annehmen:

Es entspricht einer Windtemperatur von	eine Gichttemperatur von
200°	180°
300	170
400	160
500	150
600	140
700	130
800	120
900	110
1000	100.

Uebrigens zieht ein Irrthum in der Annahme in der Gichttemperatur nur eine geringe Veränderung des Totalresultates nach sich, da die von den Gasen und Dämpfen entführte Wärmemenge noch nicht ein Zehntel der Gesammtwärme beträgt.

Im Folgenden werden die einzelnen Wärmeaufnahme- und Wärmeausgabeposten als Functionen der nicht bekannten, pro 1000^k Roheisen erforderten Kohlenstoffmenge x nochmals berechnet und die Windtemperatur vorläufig mit T_v, die Gichtgastemperatur mit T_g bezeichnet.

Die durch Kohlenstoffverbrennung producirte Hitze berechnet sich, da der Ofen pro Productionseinheit (1000^k) x Kohlenstoff consumirt, von denen 17^k in das Eisen gehen, und da ferner das Verhältniß $\frac{CO_2}{CO} = 0{,}672$ einer Verbrennung von 30 Proc. Kohlenstoff zu Kohlensäure und von 70 Proc. zu Kohlenoxyd entspricht, folgendermaßen. In den Gichtgasen sind pro 1000^k Roheisen enthalten:

$(x - 17)\ 0{,}30 = 0{,}30\,x - 5{,}1$ Kohlenstoff als Kohlensäure
$(x - 17)\ 0{,}70 = 0{,}70\,x - 11{,}9$ „ „ Kohlenoxyd,

welche an Wärme entwickelt haben:

$(0{,}30\,x - 5{,}1)\ 8080 = 2424{,}0\,x - 41\,208{,}0$
$(0{,}70\,x - 11{,}9)\ 2473 = 1731{,}1\,x - 29\,428{,}7$

im Ganzen also $4155{,}1\,x - 70\,636{,}7$. . . . (1)

Die durch den Wind angeführte Wärme kann sehr leicht als Function von x ausgedrückt werden, indem man das in der Kohlensäure und in dem Kohlenoxyd, soweit sie durch Verbrennung producirt sind, enthaltene Gewicht an Sauerstoff berechnet und davon den Sauerstoff aus den reducirten Bestandtheilen der Gicht abzieht. Eine einfache Multiplication ergibt dann das Gewicht des eingeblasenen Windes. Die Gewichtsmengen an producirter Kohlensäure und Kohlenoxyd sind:

Digitized by Google

$$CO_2 = 0{,}30\ (x - 17)\ \frac{11}{3} = 1{,}1\ x - 18{,}7$$

$$CO\ = 0{,}70\ (x - 17)\ \frac{7}{3} = 1{,}633\ x - 27{,}761,$$

woraus sich für beide Gase zusammen ableitet:

$$CO_2 + CO = 2{,}733\ x - 46{,}461.$$

Zieht man davon den Kohlenstoffgehalt der Gase $x - 17$ ab, so bleibt für den Sauerstoff:

$$(2{,}733\ x - 46{,}461) - (x - 17) = 1{,}733\ x - 29{,}461.$$

Aus Früherem ist bekannt, daß pro 1000^k Roheisen das Erz 446^k Sauerstoff abgibt; folglich gibt der Gebläsewind nur an Sauerstoff her:

$$1{,}733\ x - 29{,}461 - 446 = 1{,}733\ x - 475{,}461.$$

Multiplicirt man den erhaltenen Ausdruck mit 4,33, so erhält man die überhaupt pro 1000^k Roheisen eingeblasene Windmenge.

Setzt man voraus, daß die Luft nicht absolut trocken ist, sondern ihren gewöhnlichen Feuchtigkeitsgrad hat, so muß jene Menge Sauerstoff zunächst mit der von Gruner ermittelten Zahl 0,97677 multiplicirt werden, um das einer vollkommen trocknen Luft entsprechende Sauerstoffquantum zu erhalten. Es ist mithin

$$(1{,}733\ x - 475{,}461)\ 0{,}97677 = 1{,}693\ x - 464{,}525$$

die Sauerstoffmenge einer vollkommen trocknen Luft, woraus man durch Multiplication mit resp. 3,33 und 4,33 die entsprechende Stickstoff- und Luftmenge finden kann. Es ist die Stickstoffmenge

$$N = (1{,}693\ x - 464{,}525)\ 3{,}33 = 5{,}638\ x - 1546{,}819,$$

und die trockne Luft

$$= (1{,}693\ x - 464{,}525)\ 4{,}33 = 7{,}331\ x - 2011{,}393.$$

Daraus ergibt sich für die nasse Luft

$$= (7{,}331\ x - 2011{,}393)\ 1{,}0062 = 7{,}376\ x - 2023{,}864.$$

Die Wärmecapacität der Luft = 0,239 angenommen und, wie früher verabredet worden, die Temperatur mit T_v bezeichnet, ergibt sich als Wärmelieferung des Windes:

$$(7{,}376\ x - 2023{,}864)\ 0{,}239\ T_v = (1{,}763\ x - 483{,}703)\ T_v. \quad . \quad (2)$$

Durch Addition der Ausdrücke (1) und (2) erhält man für den totalen Wärmeempfang des Hohofens:

$$4155{,}100\ x - 70\,636{,}700 + (1{,}763\ x - 483{,}703)\ T_v =$$
$$(4155{,}100 + 1{,}763\ T_v)\ x - 483{,}703\ T_v - 70\,636{,}700.$$

Die einzelnen Posten des Wärmeverbrauches calculiren sich demnach folgermaßen:

Die Reductionswärme des Eisens ist constant geblieben und beträgt wie früher 1 934 115^c. . . . . (3)

Dasselbe ist der Fall mit der Schmelzwärme des producirten Roheisens, welche immer noch ausmacht 265 000^c. . . . (4)

Die Schlackenbildung erfordert zweierlei Arten Wärme, eine dem Wärmeaufwand der Erznebenbestandtheile entsprechende, constant bleibende

Digitized by Google

und eine andere den Aschenbestandtheilen der Kokes entsprechende, mit der Aenderung des Kokesverbrauches variable Menge. Diese letztere Quantität ist als Function des verbrannten Kohlenstoffes zu berechnen.

Die Zusammensetzung der Kokes weist für jedes Kilogramm Kohlenstoff $0^k,15$ erdige Nebenbestandtheile nach, welche $0^k,13$ Zuschlag (mit 0,07 Kalk) erfordern. Es resultiren in Folge dessen für jedes Kilogramm verbrannten Kohlenstoffes $0,15 + 0,07 = 0^k,22$ Schlacken. Werden durch Erhitzen des Windes nur x Kohlenstoff pro 1000^k Roheisen verbraucht, anstatt, wie bei den von Wolters untersuchten Betriebsverhältnissen, 975^k, so ist die Kohlenstoffersparniß $= 975 - x$ und die entsprechende Schlackenverminderung $= (975 - x)\ 0,22$. In Folge dessen bleibt im Ganzen ein Schlackenquantum von

$$1213 - (975 - x)\ 0,22 = 0,22\ x + 998,5,$$

welches, unter Annahme der Schmelzwärme von 450^c, an Wärme consumiren wird:

$$(0,22\ x + 998,5)\ 450 = 99\ x + 449\,325^c \quad . \ . \ . \ . \quad (5)$$

Bei der Berechnung der Zersetzungswärme des Kalkes ist zu beachten, daß pro 1000^k Roheisen 639^k Kalkcarbonat angenommen worden sind, und daß pro 1^k ersparten Kohlenstoffes die Schmelzmischung $0^k,13$ Kalkcarbonat weniger enthalten müsse. Es ist mithin die übrig bleibende Kalkmenge:

$$693 - (975 - x)\ 0,13 = 0,13\ x + 512,25$$

und der Wärmeaufwand:

$$(0,13\ x + 512,25)\ 373,5 = 48,555\ x + 191\,325,375. \ . \ . \quad (6)$$

Die Wasserverdampfungswärme besteht, wie die Schlackenschmelzwärme, aus zwei Theilen, einen für die untersuchten Umstände constanten und einen veränderlichen. Der constante Antheil rührt auch hier von der Erzfeuchtigkeit, der variable von dem Wassergehalt der Kokes her; man braucht mithin nur den letztern zu berechnen, d. h. zu ermitteln, wie viel Wasserdampf und Wärmeaufwand jedem Kilogramm ersparten Kokes entspricht.

Jedes Kilogramm Kokes ist nach den angeführten Analysen von $0^k,07$ Wasser begleitet, woraus hervorgeht, daß pro 1^k ersparten Kokes der Ofen $0^k,07$ Wasser weniger zu verdampfen braucht. Da der Möller im Mittel 577^k Wasser pro 1000^k Roheisen enthält, und da die Kohlenstoffersparniß, durch höhere Windtemperaturen veranlaßt, durch $975 - x$ ausgedrückt wird, so erhält man

$$577 - (975 - x)\ 0,07 = 0,07\ x + 508,750$$

als Ausdruck für die zu verdampfende Wassermenge. Die Wärme, welche dazu erforderlich ist, beträgt:

$$(0,07\ x + 508,75)\ 606,5 = 42,455\ x + 308\,556,875. \ . \ . \quad (7)$$

Digitized by Google

Die Zersetzungswärme des im Wind enthaltenen Wasserdampfes wird gefunden, indem man aus den früher ermittelten Gewichten für trocknen und feuchten Wind die Feuchtigkeitsmenge bestimmt und mit der schon bekannten Zahl 3222 multiplicirt.

Der feuchte Wind wog 7,377 x — 2023,864
Der trockene „ „ 7,331 x — 2011,393; mithin ist

die Differenz = 0,046 x — 12,741 und die Zersetzungswärme wird sein:

(0,046 x — 12,741) 3222 = 148,212 x — 40 181,562. . . (8)

Die Wärmemenge, welche durch Gase und Dämpfe entführt wird, berechnet sich unter den veränderten Umständen folgendermaßen. Nach der Analyse und den vorstehenden Berechnungen sind für die Gase, soweit sie aus der Kohlenverbrennung entstehen, gefunden für die Mengen:

der Kohlensäure = 1,100 x — 18,700
des Kohlenoxydes = 1,633 x — 27,761
des Stickstoffes = 5,638 x — 1546,819
des Wasserdampfes = 0,070 x + 508,750.

Vernachlässigt man die geringfügige Wasserstoffmenge der Gichtgase, so ist zu den vorstehenden Posten nur noch die Kohlensäure des zersetzten Kalksteins zu bringen.

Da man nach Früherem pro Kilogramm ersparten Kohlenstoffes $0^k,13$ Zuschlagkalkstein erspart, wird die aus der Zersetzung des Zuschlagkalkes hervorgehende Kohlensäure sich pro Kilogramm ersparten Kohlenstoffes um $0^k,06$ vermindern. In Folge dessen werden die 281^k Kohlensäure, welche in dem Möller pro 1000^k Roheisen unter den wirklich beobachteten Verhältnissen des Hohofens enthalten waren, sich ermäßigen auf:

$$281 - (975 - x)\,0{,}06 = 0{,}06\,x + 222{,}500.$$

Addirt man diesen Ausdruck zu dem für die durch Verbrennung entstandene Kohlensäure, so hat man:

$$1{,}100\,x - 18{,}700 + 0{,}06\,x + 222{,}500 \text{ oder } 1{,}160\,x + 203{,}800.$$

Multiplicirt man nunmehr die einzelnen Gasmengen mit ihren Wärmecapacitäten und der Gichttemperatur T_g und vereint alle erhaltenen Producte zu einer einzigen Summe, so erhält man in Wärmeeinheiten die von den Gasen und Dämpfen entführte Wärmemenge. Es ergeben sich dabei nachstehende Resultate:

Für Kohlensäure = (1,160 x + 203,800) 0,217 T_g = (0,252 x + 44,225) T_g
„ Kohlenoxyd = (1,633 x — 27,761) 0,226 T_g = (0,369 x — 6,274) T_g
„ Stickstoff = (5,638 x — 1546,819) 0,244 T_g = (1,376 x — 377,424) T_g
„ Wasser = (0,070 x + 508,750) 0,480 T_g = (0,034 x + 244,200) T_g

(9) . . . . . deren Summe sein wird = (2,031 x — 95,273) T_g.

Digitized by Google

Die Wärmeverluste durch Leitung, Strahlung, Kühlwasser 2c. sind nach Wolters constant und werden von ihm für die veränderlichen Windtemperaturen T_v angenommen wie früher. Ein Ermitteln derselben durch Differenz würde eine Unbekannte mehr in die Ermittlungsgleichung für x bringen und diese Größe unberechenbar machen. Wenn auch zugestanden werden muß, daß bei wachsender Windtemperatur, und in Folge dessen gesteigerter Temperatur des Gestelles, auch jene Verluste wachsen, so bleibt in Ermanglung directer Bestimmungsmethoden nichts übrig, als sie für constant anzusehen. Sie belaufen sich, wie früher ermittelt, auf 435 024c. . . . . (10)

Recapitulirt man sämmtliche Werthe, so erhält man:

Reductionswärme des Eisens	=	1 934 115c	(3)
Schmelzwärme des Roheisens	=	265 000	(4)
Schmelzwärme der Schlacken	=	99,000 x + 449 325	(5)
Zersetzungswärme des Kalkes	=	48,555 x + 191 325,375	(6)
Wasserverdampfung	=	42,455 x + 308 556,875	(7)
Wasserzersetzung	=	148,212 x + 40 181,562	(8)
Gasentziehungswärme	=	(2,031 x − 95,270) T_g	(9)
Verluste	=	435 024	(10)

Daraus ergibt sich als Summe:

$$338{,}222\,x + (2{,}031\,x - 95{,}273)\,T_g + 3\,543\,164{,}688 \text{ oder}$$
$$(338{,}222 + 2{,}031\,T_g)\,x - 95{,}273\,T_g + 3\,543\,164{,}688.$$

Da die vom Hohofen absorbirten den empfangenen Wärmemengen gleich sein müssen, ist offenbar:

$$(338{,}222 + 2{,}031\,T_g)\,x - 95{,}273\,T_g + 3\,543\,164{,}688 =$$
$$(4155{,}1 + 1{,}736\,T_v)\,x - 483{,}703\,T_v - 70\,636{,}7,$$

woraus sich entwickelt:

$$x = \frac{483{,}703\,T_v - 95{,}273\,T_g + 3\,613\,801{,}388}{1{,}763\,T_v - 2{,}031\,T_g + 3816{,}878}.$$

Nach dieser Formel hat Wolters folgende Tabelle für x und die daraus abgeleiteten Kokesersparnisse berechnet, welche von den schon früher supponirten Verhältnissen zwischen T_v und T_g ausgeht.

T_v	T_g	x	Kokes	Ersparniß[4]
188°	180°	975k	1191k	—
200	180	971	1186	5 k
300	170	935	1142	44
400	160	903	1103	39
500	150	874	1067	36
600	140	847	1034	33
700	130	823	1005	29
800	120	800	977	28
900	110	779	951	26
1000	100	760	928	23.

[4] Die Ersparniß bezieht sich stets auf den unmittelbar vorhergehenden Temperaturunterschied.

Digitized by Google

Die in dieser Tabelle enthaltenen Zahlen zeigen, wie selbst bei constant bleibendem Verhältniß zwischen Kohlensäure- und Kohlenoxydproduction die Vortheile des erhitzten Windes noch bedeutend sind.

Bei einer Windtemperatur von 600°, der höchsten für eiserne Warmwindapparate erreichbaren, erreicht die Kokesersparniß gegen den Betrieb bei 188° Windtemperatur bereits $5 + 44 + 39 + 36 + 33 = 157^k$ pro 1000^k Roheisen. Bei der Anwendung von 800° Hitze gebenden Regenerativ-Winderwärmern und geschlossener Gicht (um alle Gase sicher verbrennen zu können) beläuft sich die Kokesersparniß schon auf 214^k.

Demnach, und unter Zugrundelegung einer der untersuchten Erzqualität entsprechenden Production, ergeben sich bedeutende Gelderspar-nisse, welche sich jeder Hohofentechniker unter Benützung seiner heimatlichen Conjuncturen leicht selbst berechnen kann. Wolters hat für Charleroi und einen Ofen von 47^t pro Tag, d. h. 94 000 Pfd. nach alter Ausdrucksweise, ein Jahresbeneficium von 60 000 Franken oder 48 000 M. berechnet.

Aus der Tabelle ergeben sich aber noch andere Verhältnisse. Man sieht leicht, daß mit zunehmender Temperatur die Ersparniß im Ganzen wohl wächst, im einzelnen aber — von Temperaturstufe zu Temperaturstufe — abnimmt. Der Grund dafür ist, daß mit jeder Verminderung des Kokesverbrauches auch der (zu Grunde gelegte) theoretische Luftconsum abnimmt, und daß in Folge dessen auch die Zunahme der Temperatur eine stets unbedeutender werdende Vermehrung der im Wind enthaltenen und dem Ofen zugeführten Wärmeeinheiten bedingen muß.

Weiter kann man durch Substitution von 760 (der Kohlenstoff-Kilogramme, welche pro 1000^k Roheisen verbraucht werden, wenn der Wind auf 1000° erhitzt worden ist) an Stelle von x in den Formeln zur Berechnung der totalen Kohlensäuremenge des Kohlenoxydes finden, daß $\frac{CO_2}{CO} = 0{,}895$ anstatt 0,853 geworden ist; das beweist, daß durch stärkere Winderwärmung dieses Verhältniß stets etwas wächst, wenn auch der Hohofen keine größere Kohlensäuremenge auf dem Weg der Verbrennung producirt.

Bestimmung des Gewichtes äquivalenter Chargen, die sich ohne Veränderung des Hohofenganges substituiren.

Man kann theoretischer- wie technischerseits Wolters nur beistimmen, wenn er sagt, daß es von der höchsten Wichtigkeit sei, sich von dem Einfluß einer veränderten Kokesqualität und eines veränderten Metallgehaltes im Erze auf den Gang des Hohofens zu unterrichten.

Digitized by Google

Wie früher mitgetheilt, wurden auf dem zu den Wolters'schen Studien benützten Hohofen während der ausgeführten Experimente 2764^k Erz und 13^k Zuschläge auf 1000^k Kokes gesetzt. Es entsteht daraus von selbst die Frage, warum denn unter gewissen Umständen die Erzmenge pro 1000^k Kokes (einer als unveränderlich angenommenen Größe) nicht über 2400 bis 2500^k hinausgehen darf? Die Antwort darauf ist im Allgemeinen, daß die Erzmenge, welche man ohne Veränderung des Ofenganges pro 1000^k Kokes setzen kann, abhängt:

a) von den physikalischen Eigenschaften und der Reinheit der angewendeten Kokes;

b) von dem Reichthum und der Zusammensetzung der behandelten Erze.

Die Beziehungen der Reactionen des Hohofenprocesses zu der Kokesqualität discutiren sich in folgender Weise. Zunächst ist einleuchtend, daß lockere oder poröse Kokes als für Gase durchdringlichere Substanzen stärker auf die Kohlensäure einwirken müssen, als dichte Kokes von geschlossener Textur. Unter sonst gleichen Verhältnissen wird mithin die Kohlensäureproduction um so schwächer ausfallen, je größer und leichter die Kokes sind. Mit der verminderten Kohlensäureproduction nimmt natürlich auch die Wärmeproduction der Kokesmenge ab, und es ist, um das Gleichgewicht zwischen Production und Absorption zu erhalten, nothwendig, die Quantität der durchgesetzten Materialien zu vermindern.

Die Praktiker des Hohofenbetriebes sagen dem entsprechend auch, daß eine leichtere und porösere Koke weniger Erz trüge als ein dichter und wenig durchdringlicher Brennstoff.

Um in Zahlen zu ermitteln, welches der Einfluß ist, den die physikalischen Eigenschaften der Kokes auf den Gang des Hohofens haben (bei constanter Zusammensetzung), ist anzunehmen, daß der leichter werdende Brennstoff zunächst eine bestimmte Verminderung der Kohlensäureproduction hervorbringe, und demnächst die Veränderung in der Wärmeentwicklung des Apparates zu untersuchen. Nimmt man z. B. an, daß anstatt der dem Verhältniß $\frac{CO_2}{CO} = 0{,}672$ entsprechenden Zusammensetzung der Hohofengase von 30 Kohlensäure und 70 Kohlenoxyd die respectiven Mengen beider Gase 29 Kohlensäure und 71 Kohlenoxyd seien, so wird das Verhältniß $\frac{CO_2}{CO} = 0{,}642$. Im ersten Fall entwickelt 1^k Kohlenstoff $0{,}30 \times 8080 + 0{,}70 \times 2473 = 4155^c$, während im

Digitized by Google

zweiten Fall nur $0{,}29 \times 8080 + 0{,}71 \times 2473 = 4099^c$ entwickelt würden. Es ist also pro Kilogramm Kohlenstoff bereits eine Differenz von 56^c vorhanden.

Setzt man weiter voraus, daß in beiden Fällen die Wärmemengen, welche der Wind zuführt, und welche die Gase wegführen, sich unverändert zeigen, so resultirt aus obiger Entwicklung, daß man anstatt 1^k Kohlenstoff $1 + \frac{56}{4099}$ oder $1^k{,}013$ verbrennen muß, um dieselbe Wärmemenge zu produciren.

1000^k Roheisen werden, dieselben Voraussetzungen weiter festhaltend, 1206^k Kokes — anstatt 1191^k — also 15^k mehr erfordern, sobald nur 1 Proc. weniger des Kohlenstoffes sich in Kohlensäure verwandelt. Da 1000^k Roheisen 3292^k Erz verlangen, kann man anstatt 2764^k Erz nur $(3292 \times 1000) : 1206 = 2730^k$ pro 1000^k Kokes setzen, mithin 34^k weniger.

Obwohl hieraus hervorgeht, daß der Erzsatz mit zunehmender Porosität abnimmt, so sind doch in der Praxis, auch bei der denkbar größten Aenderung der Eigenschaften der Kokes, nie mehr als 150 bis 200^k Verminderung des von 1000^k Kokes getragenen Erzquantums beobachtet worden.[4]

(Schluß folgt.)

Das Polarisationsinstrument und das Wasserlein'sche Saccharimeter; von Dr. A. Schnacke in Gera, Reuss j. L.

Bekanntlich konnten bisher solche Körper, deren Lösungen den polarisirten Lichtstrahl ablenken, nur mit Hilfe eines theuern Polarisationsinstrumentes genau quantitativ untersucht werden. Rohr- und Traubenzucker-, sowie Eiweißlösungen wurden in die Beobachtungsröhre des Polarisationsinstrumentes gegossen, um auf ihren Gehalt an gelöster chemisch-reiner Substanz geprüft zu werden. Man schaffte sich, wenn größte Genauigkeit der Untersuchung verlangt wurde, ein Instrument im Werthe von 300 bis 390 M. an und hatte dafür die Bequemlichkeit, viele quantitative Bestimmungen in unverhältnißmäßig kurzer Zeit ausführen zu können.

[4] Die Schwankungen in der Kokesqualität werden sich wahrscheinlich immerhin in gewissen Grenzen bewegen, da Brennstoffe, welche zu große Abweichungen von den für den Hohofenbetrieb geforderten Eigenschaften zeigen, schon von vornherein dem Hohofen nicht zugewiesen werden dürften.

Digitized by Google

Wer heute sich ein Polarisationsinstrument anzuschaffen hätte, würde wohl auch auf das billige Saccharimeter des Mechanikers Wasserlein in Berlin Rücksicht zu nehmen haben. Das letztere Instrument ist ebenfalls ein Polarisationsinstrument welches aber, nicht wie das gewöhnliche Polarisationsinstrument horizontal auf einem Dreifuß ruht, sondern vertical in der Tubushülse des Stativs eines Mikroskopes steckt und durch den Spiegel an genanntem Stativ beleuchtet wird. Beim gewöhnlichen Polarisationsinstrument braucht man eine Lampe, nach deren Flamme die Beobachtungsröhre gerichtet werden muß; beim Saccharimeter ist eine solche nicht nöthig, da der Stativspiegel genügende Lichtquantitäten zuführt. Will man mit dem Saccharimeter arbeiten, so sind folgende Manipulationen vorzunehmen.

Zum Ersten richtet man den Stativspiegel so, daß er gehörig viel Licht in die Tubushülse werfe, und steckt den Polarisator, ein in einer kleinen Messingröhre befindliches Nicol'sches Prisma, in die unter dem Objecttisch angebrachte Cylinderblende, welche dann unter die Oeffnung des Objecttisches gedreht wird.

Zum Zweiten steckt man den Saccharimetertubus in die Tubushülse ein und setzt den Analysator, ein zweites in einer Messingröhre befindliches Nicol'sches Prisma, auf den eingesteckten Tubus auf, so daß der Nullpunkt seines Nonius sich mit dem Nullpunkt der am Tubus befindlichen Scale deckt.

Zum Dritten dreht man, gleichzeitig durch den Analysator sehend, den Polarisator so lange, bis die beiden blau und roth gefärbten Felder in eine Farbe, blau oder gelbroth, übergegangen sind.

Das Instrument muß nun während der Untersuchungszeit auf derselben Stelle stehen bleiben, wenn man nicht abermals den Spiegel richten und den Polarisator drehen will.

Die Untersuchung selbst ist ganz so, wie beim gewöhnlichen Polarisationsinstrument. Die gefärbte Lösung wird durch animalische Kohle oder durch Bleiessig entfärbt, filtrirt und die klare, farblose Flüssigkeit sofort in die Beobachtungsröhre gebracht. Die nach der Herstellung der gleichmäßigen blauen oder gelbrothen Farbe abgelesenen Grade werden beim Soleil-Scheibler'schen Instrument mit 0,26, beim Mitscherlich'schen mit 0,75 und beim Wasserlein'schen Saccharimeter mit 1,323 multiplicirt, um die Volumprocente Rohrzucker zu erhalten.

Dem Wasserlein'schen Saccharimeter sind Tabellen beigegeben, in denen man die abgelesenen Saccharimetergrade nur aufzusuchen braucht, um daneben gleich die Volumprocente resp. Gewichtsprocente Rohrzucker aufgezeichnet zu finden. Jeder Grad der Wasserlein'schen Scale ent-

Digitized by Google

spricht = 1 Vol. Proc. Traubenzucker und 1,323 Vol. Proc. Rohrzucker. In nächster Zeit sollen noch Tabellen für Eiweiß und andere polarisirende Substanzen von mir bearbeitet und dem Saccharimeter beigegeben werden, um die Brauchbarkeit des Instrumentes auf das höchst mögliche Maß zu steigern.

Beim Vergleich des gewöhnlichen Polarisationsinstrumentes mit dem Wasserlein'schen Saccharimeter kam ich zu folgenden Resultaten:

1) In Bezug auf praktische Verwendbarkeit sind sich beide Instrumente gleich. Denn während man beim Polarisationsinstrument die Flamme anzuzünden und die Richtigkeit des Nullpunktes zu prüfen, resp. den Nullpunkt zu reguliren hat, ist beim Wasserlein'schen Saccharimeter der Spiegel zu richten und der Polarisator bis zum Erscheinen eines gleichmäßig gefärbten Gesichtsfeldes zu drehen. Die Polarisation selbst bleibt bei beiden Instrumenten dieselbe.

2) In Bezug auf Genauigkeit verhalten sich beide Instrumente ebenfalls ganz gleich, und darauf mache ich ganz besonders aufmerksam. Verschiedene Polarisationsinstrumente [1] (Instrumente vereidigter Chemiker für Zuckerpolarisationen) ergaben ebenso, wie mehrere mit einander verglichene Wasserlein'sche Saccharimeter, eine höchste Differenz von 0,4 Vol. Proc. Mein Saccharimeter differirt mit dem der Zuckerfabrik zu Spora gehörigen Polarisationsinstrument um 0,31 Vol. Proc.

3) In Bezug auf Preiswürdigkeit übertrifft das Wasserlein'sche Saccharimeter das Polarisationsinstrument um ein Bedeutendes. Für ein Soleil-Scheibler'sches Polarisationsinstrument, wie man es jetzt in den Zuckerfabriken antrifft, hat man 384 M. (mit Nebenapparaten 480 M.), für ein Wasserlein'sches Saccharimeter aber nur 54 M. zu zahlen.

Beim Ankauf des Wasserlein'schen Saccharimeters hat man immer zu berücksichtigen, daß ein Mikroskopstativ schon vorhanden sein muß. Wer sich ein Saccharimeter anschaffen will, ohne ein Mikroskop zu besitzen, muß sich das letztere gleichzeitig mit besorgen. Fast überall, wo das Saccharimeter gebraucht wird, ist auch gleichzeitig ein Mikroskop nöthig.

Schließlich sei noch bemerkt, daß ich über die Wasserlein'schen Instrumente sehr gern Auskunft ertheile und auch deren Anschaffung ohne Abgabe irgend welcher Spesen von Seite der Besteller vermittle.

[1] Dieselbe Probe Rohzucker ergab nach Schulz 93,3, nach Kayser 93,4, nach O. Kohlrausch 93,35, nach Wachtel 93,5 und nach Weiler 93,7 Gew. Proc. Rohrzucker. Die Differenzen des ersten Werthes mit den folgenden sind: 0,1, 0,05, 0,2 und 0,4; die Differenzen des zweiten Werthes mit dem vorhergehenden und mit den folgenden: 0,1, 0,05, 0,1 und 0,3 ꝛc.

Digitized by Google

Bürettenstativ von Rob. Muencke.

Mit Abbildungen.

Der runde gußeiserne Fuß von 210mm Durchmesser (Fig. 1) trägt auf seiner vertieften Oberfläche eine eingekittete, ringförmige, 55mm breite, starke Milchglasplatte; in seinem erhöhten Centrum ist der 70cm lange und 10mm starke Messingstab senkrecht eingeschraubt, auf welchem sich mittels einer kleinen, verschiebbaren Hülse mit seitlicher Schraube ein 20cm langes, der Stärke des Stabes entsprechend weites Messingrohr in beliebiger Höhe bewegen läßt, an dessen Enden je eine schwarzgebrannte, 2mm starke Messingscheibe von 150 resp. 135mm Durchmesser durch Schrauben befestigt ist. Nahe der Peripherie, über der Mitte der ringförmigen Glasplatte, befinden sich in der obern 150mm weiten Scheibe sechs gleichweit

Fig. 1.

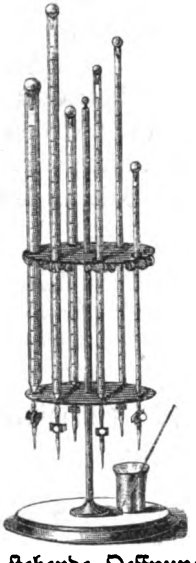


Fig. 2.

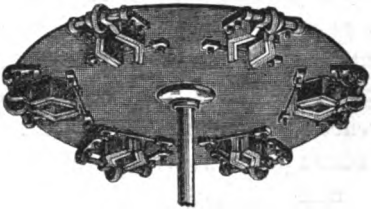
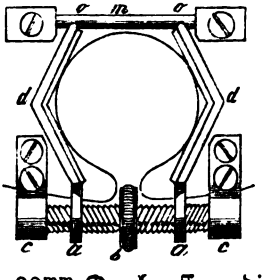


Fig. 3.



entfernt stehende Oeffnungen von je 22mm Durchmesser, die durch 5mm weite Ausschnitte mit der Peripherie der Scheibe in Verbindung stehen. Diesen großen Oeffnungen entsprechen genau centrisch auf der untern Scheibe sechs kleinere, 9mm weite. Auf der untern Seite der obern Scheibe (Fig. 2) sind den 6 Oeffnungen entsprechend 6 messingene Klemmen befestigt, deren detaillirte Construction aus Figur 3 leicht ersichtlich sein wird. Die in den Lagern c, c ruhende Schraubenspindel a trägt auf der einen Seite rechts, auf der andern Seite links geschnittene Gänge und

Digitized by Google

in der Mitte das Triebscheibchen b. Auf dieser Spindel bewegen sich zwei gleiche, winklig geformte, kurzgestielte, mit Korkeinlagen versehene Backen d, d, welche mittels zwei kleiner Ausschnitte bei o, o — in dem untern Theile der Vorderlappen — an dem festen, der Schraubenspindel parallelen Stäbchen m geführt werden. Dieselbe Figur zeigt die Lage resp. die Entfernung der Spindel von der Oeffnung. Da die Winkel der Backen sich in dem der Spindel parallelen Durchmesser der Oeffnungen gleichförmig bewegen, so ermöglicht diese Vorrichtung die Centrirung und Befestigung der Büretten unabhängig von ihrem Durchmesser und der Weite der Oeffnungen.

Dieses Bürettenstativ bietet manche Vorzüge vor der von Fr. Mohr beschriebenen Büretten-Etagère. Der gußeiserne Fuß bewirkt größere Stabilität und sicherere Horizontalstellung als der gebräuchliche hölzerne Fuß. Die messingenen Scheiben sind genauer zu centriren als die hölzernen, welche viel zu sehr der Veränderung unterworfen sind. Die Klemmvorrichtungen gestatten, die engsten Büretten sowohl als auch solche bis zu 22^{mm} Durchmesser (100^{cc} Inhalt) in beliebiger Reihenfolge genau centrisch und gut befestigt in die Oeffnungen der Scheibe einzustellen, ohne durch das Drehen der letztern in ihrer senkrechten Stellung irgend welche Veränderung zu erleiden. Nur wenige Drehungen des Triebscheibchens b genügen, um eine Bürette zu entfernen oder festzuklemmen. Auch für mehr oder weniger als sechs Büretten kann dieses Stativ* in entsprechender Größe angefertigt werden.

Berlin, October 1876.

Ueber Leuchtgas[1]; von Dr. Tiefstrunk, Chemiker des städtischen Gaswerkes in Berlin.

Die wesentlichen praktischen Eigenschaften eines jeden Leuchtgases sind bedingt durch zwei Kategorien von Gasen, die Lichtgeber und die Lichtträger. Die letztern bilden volumetrisch etwa 90 Proc. aller Bestandtheile und setzen sich zusammen aus etwa 50 Proc. Wasserstoff, 30 Proc. Sumpfgas und 10 Proc. Kolenoxydgas. Diese Körper verdünnen die eigentlich leuchtenden Medien derart, daß unter geeigneten

* Zu beziehen durch das Institut für mechanische Arbeiten von Warmbrunn, Quilitz und Comp. in Berlin, C. Rosenthalerstraße 40.

[1] Vortrag gehalten in der Sitzung des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes in Berlin. Sitzungsprotokoll vom 3. April und 12. Juni 1876.

Digitized by Google

Umständen eine rußfreie Verbrennung ermöglicht wird, sind also ebenso wichtig und nothwendig als die Lichtgeber. Hierzu gehört das zu etwa 4 Proc. auftretende ölbildende Gas, ferner das Butylen zu 3 Proc. erscheinend, geringe Mengen von Acetylen und Crotonylen, resp. Dämpfe tropfbar flüssiger Kohlenwasserstoffe. Wenn man neben dem Butylen diese eigentlichen Flüssigkeiten durch Erkältung des Gases bis —15° ausscheidet, so büßt das Gas 36 Proc. seiner Gesammtleuchtkraft ein. Diese Kohlenwasserstoffe sind nicht ganz frei von Phenylsenföl und besitzen in Folge dessen einen penetranten Geruch, welcher ja auch das Leuchtgas, da, wo es unverbrannt ausströmt, glücklicherweise dem Geruchsorgan kennzeichnet. Dieses Gemisch brennbarer nichtleuchtender und brennbarer leuchtender Körper hat deshalb, weil in den Berliner städtischen Werken das angewendete Rohmaterial, die Steinkohlen, nur erprobten Bezugsquellen entstammen, und weil die Fabrikationsmethode auf allen vier Werken genau dieselbe ist, eine sehr gleichmäßige Leuchtkraft, die sich für einen Consum von 150 l im Argandbrenner als Gesammtdurchschnitt der officiellen Bestimmungen des J. 1875 auf 16,75 engl. Normalkerzen bei 45 mm Flammenhöhe derselben stellt. Das Londoner Gas desselben Jahres hat laut der officiellen Notirungen von Dr. Witmore eine durchschnittliche Leuchtkraft von 16,25 Kerzen, mithin ist demselben Berliner städtisches Gas um 0,5 Kerzen überlegen. Es darf hierbei nicht unerwähnt bleiben, daß zu diesen Bestimmungen hierselbst nicht etwa ein Argandbrenner dient, der mit Befolgung aller erdenklichen Kautelen die bezifferte Lichtmenge ergibt, sondern ein solid gearbeiteter, allseitig käuflicher Apparat, dessen Einrichtung gegen gewisse Erfahrungssätze nicht verstößt. Die Leuchtkraft hängt ohne Zweifel sehr ab von der Wahl der Brenner. Sie sind in Folge dessen im Stande, ein Gas arg zu discreditiren, und es ist Pflicht jedes Fachmannes, auf die vielen unvortheilhaften Brennerconstructionen hinzuweisen, welche dies thun. Nicht, daß sie das Leuchtgas ungenügend verbrennen; alle solche weniger guten Brenner verbrennen es übermäßig, indem sie der Flamme so viel Luft zuführen, daß das Maximum der Leuchtkraft überschritten wird und eine Menge lichtgebender Bestandtheile vor ihrem Erglühen zu nicht leuchtender Kohlensäure verbrannt werden. Es gibt gute und schlechte Brenner für kleinen, mittlern und großen Consum; im Allgemeinen ist es schwierig, kleinen Leuchtgasflammen verhältnißmäßig denselben Effect zu verleihen wie großen Flammen, weil bei geringem Consum die Schwierigkeit steigt, von der in der Zeiteinheit gering entströmenden Gasquantität überschüssige Luft abzuhalten. Man wird deshalb, um eine geforderte Lichtmenge zu erreichen, stets im Vortheil sein,

Digitized by Google

wenn große, höchstens Brenner mittlern Verbrauches verwendet werden. Der beste von allen Brennern ist der Argandbrenner; doch habe ich kürzlich einen solchen untersucht, welcher bei anscheinend schönem Licht kaum 62 Proc. von dem einer anerkannt guten Sorte ergab; es führt zu Trugschlüssen, wenn aus dem bloßen Ansehen einer Flamme auf ihre Leuchtkraft geschlossen wird. Bei Consum über 50^{l} namentlich hört alle Schätzung auf und ist dann lediglich die photometrische Bestimmung ausschlaggebend.

Der Quotient $\frac{\text{Consum}}{\text{Leuchtkraft}}$ ist bei einem guten Argandbrenner = 9, bei schlechten = 14, ist bei Brennern von mittlerm Consum für gute Construction = 12, für ungünstige = 24, und steigert sich bei Brennern geringsten Consums bis zu 45. Jede Brennervorrichtung beansprucht für das Maximum ihrer Leuchtkraft einen bestimmten Druck, weshalb es für rationelle Verbrennung ebenso wichtig ist, die Leitungen durch Flammenzahl nicht zu hoch in Anspruch zu nehmen; von den Klagen, welche bei den Revierinspectionen einlaufen über schlechtes Brennen der Gasflammen, haben reichlich die Hälfte ihren Grund darin, daß man im Lauf der Jahre einer Leitung, die z. B. für 10 Flammen eingerichtet war, zumuthet jetzt 20 und mehr Flammen zu speisen; es ist leicht einzusehen, daß durch solche Verhältnisse das Leuchtgas unverschuldet oft Anfeindungen ausgesetzt ist. Jeder Gasconsument wird an den Flammen geringe Schwankungen beobachten, welche ihren Grund in dem zu den verschiedensten Zeiten erfolgenden Oeffnen und Schließen tausender von Gashähnen haben; obzwar nun diese Druckschwankungen in den Anstalten nicht etwa täglich, sondern stündlich und zu manchen Zeiten von 10 zu 10 Minuten der sorgfältigsten Beobachtung unterliegen, so ist man bei den großen Entfernungen und bei einer Rohrnetzausdehnung von nahe 600^{km} nicht im Stande, sie gänzlich zu eliminiren. Wohl aber kann dies jeder Consument durch Einschaltung eines Gasregulators zwischen Gaszähler und Brenner an Stellen, die für Unberufene allerdings unzugänglich sein müssen. Neuestens strebt man danach, diese Regulatoren dicht unter den Brennern selbst anzuordnen; ich weise aus den vielen sinnreichen Constructionen nur auf die Giroud'schen Regulatoren (*1874 212 469) hin, die aus einem cylindrischen Messingbehälter bestehen, in welchem in Glycerin sich eine sehr dünne Metallglocke durch die unter ihr entstehenden Veränderungen im Gase auf und niederbewegt. Sie hat seitlich ein kleines Loch zum Durchströmen des passenden Gasquantums und in der Mitte der Oberseite einen kleinen Metallkegel, der sich in die conische Oeffnung des Ausströmungsrohres

Digitized by Google

legt und diese dadurch mehr oder weniger abschließt. Zur zweckdienlichen Verwendung des Leuchtgases sind eben einige intellectuelle Bedingungen zu erfüllen; dann aber gewährt die Gasbeleuchtung in vollem Maße ihre eminenten Vorzüge gegenüber jedwedem Leuchtmaterial.

Das Leuchtgas dient für wissenschaftliche, industrielle und Zwecke der Haushaltung und auch zum Heizen. Seine überaus große Reinlichkeit, der Wegfall sämmtlicher Leerfeuerung und die Leichtigkeit seiner Regulirung haben ihm bereits ausgedehnte Verwendung hierfür gesichert. Um es mit Vortheil dabei benützen zu können, mischt man es, wie vor vielen Jahren schon Bunsen in Heidelberg und Elsner in Berlin zeigten, mit etwa dem halben Volum Luft und verbrennt es in besonders construirten Brennern. Dabei verschwindet die Leuchtkraft vollständig, man beachtet bei richtiger Luftmischung die bekannte blaue Flamme; in derselben tritt fast sämmtliche Wärme in den Verbrennungsproducten auf, die strahlende Wärme des leuchtenden Mediums fehlt und erhöht je nach der Vollkommenheit angewendeter Heizvorrichtungen den Effect um 25 Proc. Dieser muß nothwendigerweise durch die Natur brennender Körper bedingt sein. Die höchste theoretische Verbrennungswärme entwickelt bekanntlich das Wasserstoffgas, von dem 1^g in Sauerstoff verbrannt 34 462^c zu erzeugen vermag; Kohlenoxyd unter denselben Umständen nur 2403^c, Sumpfgas 13 063^c und ölbildendes Gas 11 858^c. Die aus 1^g Wasserstoff erzeugte Wärme ist somit am höchsten, die aus 1^g Kohlenoxyd am geringsten. Bei der Frage nach dem praktischen Nutzeffect brennender Gase wäre zunächst zu betonen, daß obige Gewichtseinheit auf die Volumeinheit zu übertragen ist. Wenn man im gewöhnlichen Leben nicht danach fragt, wie viel Gramm Wasserstoff- oder Leuchtgas erforderlich sind, einen gewünschten Heizeffect hervorzubringen, sondern wie viel Liter resp. Cubikmeter, so hat man sich daran zu erinnern, daß ein Volum der betreffenden Gase eine Wärme gibt, die außer von der Verbrennungswärme abhängig ist von dem specifischen Gewicht des brennenden Körpers, wie von der specifischen Wärme der Verbrennungsproducte. Beide Factoren sind für die in Rede stehenden Gase verschieden und daher kommt es, daß — gleiche Volume vorausgesetzt — die Heizkraft in einem noch unermittelten Verhältniß steigt mit der Leuchtkraft eines Gasgemenges. Dies zu erhärten, ermittelte man in mehreren angestellten Versuchen, welche Quantitäten verschieden stark leuchtender Gasgemische erforderlich sind, um 1^l Wasser von Brunnentemperatur (10^0) bis 100^0 zu erhitzen. Ein dünnes Weißblechgefäß von 8^{cm} Höhe und 16^{cm} Durchmesser wurde mit 1^k Wasser von 10^0 beschickt, mit einem Deckel bedeckt, ein Thermometer

Digitized by Google

eingesenkt und mittels Steinkohlengas bei einem stündlichen Consum von 100l erhitzt; dazu diente ein dreifacher Bunsen'scher Brenner, welcher Flammen von je 40mm Höhe erzeugte. Die Entfernung des Gefäßbodens von der Flammenbasis betrug 20mm. Das Wasser kochte bei 30l,8 Consum in 18,5 Minuten; die Abweichungen der einzelnen Versuche sind ganz unbedeutend. Durch Vermittlung des Gasmesserfabrikanten J. Pintsch erhielt ich Oelgas, wie es aus Paraffinöl sächsischer Paraffin- und Solarölfabriken auf dem Bahnhof der kgl. Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn hierselbst erzeugt wird. Dieses Gas besteht in Vol. Proc. durchschnittlich aus 50 Sumpfgas, 15 Wasserstoff, 15 Kohlenoxyd, 20 lichtgebender Bestandtheile, hat ein hohes specifisches Gewicht von 0,7 gegen Steinkohlengas von 0,4, die dreifache Leuchtkraft des letztern, und zu seiner vollständigen Verbrennung ist ein wenigstens gleich großes Luftquantum erforderlich. Um die beim Steinkohlengas angewendete Menge von 100l pro Stunde mit ebenfalls Flammen von 40mm Höhe verbrennen zu können, ist man in Folge dessen genöthigt, einen sechsfachen Bunsenbrenner anzuwenden. Die Entfernung der Flammenbasis vom Gefäßboden betrug ebenfalls 20mm. Zur Erhitzung von 1k Wasser von 10° zu 100° brauchte man als Mittel mehrerer nahezu übereinstimmender Versuche 18l,25 Gas in 10,25 Minuten. Man ersieht also daß 1 Vol. Kohlengas für Heizzwecke sich durch 2/3 Vol. Oelgas bequem ersetzen läßt. Es liegt somit nahe, daß 1 Vol. Wasserstoffgas, in gleicher Weise wie oben verbrannt, noch weniger heizt als ein Volum des erstern. Reines Wasserstoffgas wurde in einem Bunsenbrenner mit regulirbarem Luftzutritt und einem Consum von 100l pro Stunde verbrannt, wobei eine Flamme von 60mm Höhe erhalten wurde; als passendste Entfernung des Gefäßbodens von der Flammenbasis erachtete man 25mm dicht über dem innern Flammenkegel. Um das Wasser auf 100° zu erhitzen, waren 54l Wasserstoffgas in 33 Minuten erforderlich. Diese Versuche sind wiederholt worden für Kohlengas in einem Bunsen-Finkner'schen Brenner mit selbstthätig regulirendem Luftzutritt, welcher 100l pro Stunde consumirte; man erhält dabei eine rein blaue Flamme von 110mm Höhe mit einem innern Kegel von 60mm. Die Versuche zielten darauf hin, zu ermitteln, welchen Einfluß die Entfernung der Flammenbasis vom Gefäßboden auf den Effect ausübt, wenn 1k Wasser von 10° auf 100° erhitzt wird; man braucht bei

mm		l		
60	Entfernung	30,2	in 18,5	Minuten
40	„	28,6	„ 17,7	„
20	„	31,2	„ 19,3	„
	Durchschnitt	30,0	in 18,5	Minuten.

Digitized by Google

Bemerkenswerth erscheint also, daß die Entfernung innerhalb dieser Grenzen für ein und denselben Brenner von nicht wesentlichem Einfluß ist. Der nutzbare Heizeffect der untersuchten Gasarten stellt sich also folgendermaßen:

1cbm	Steinkohlengas	erzeugt	3000c
1	Oelgas	„	4932
1	Wasserstoffgas	„	1667.

Mithin wird die Wärmequelle für gleiche Volume um so ergiebiger sein, je specifisch schwerer ein Gas, bedingt durch hohen Gehalt lichtgebender Bestandtheile, ist. Hierbei sind die Dämpfe tropfbar flüssiger Kohlenwasserstoffe, wie eingangs erwähnt, sehr ausschlaggebend; ihre Quantität beeinflußt die Leuchtkraft. Sie ist ohne Zweifel auch mitbedingend für das specifische Gewicht des Gases. Da diese Körper nahezu dieselbe Dichte wie Benzol haben, wird ihre Dampfdichte von der des Benzols, welche 2,7 beträgt, nicht fern liegen und somit einen Einfluß auf das nur 0,425 schwere Leuchtgas sehr wohl ausüben können. Für die kleinen Schwankungen im specifischen Gewicht des Gases ist man seither geneigt, die specifisch schwere Kohlensäure als beeinflussend zu betrachten. Nach den vom Verfasser seit Jahren auf den städtischen Werken in Berlin ausgeführten Kohlensäure-Bestimmungen ist jedoch dieser Körper ein so ausnehmend constanter Gasbestandtheil, jene Dämpfe im Gegentheil durch Temperatur, Ruhe und Bildungsweise des Leuchtgases ein offenbar so variables Medium, daß sie gewiß vor der Kohlensäure für das verschiedene specifische Gewicht maßgebend sein werden. Die Heizkraft wird sicher durch diese Körper alterirt. Das erwähnte Oelgas, welches gewiß am reichsten tropfbar flüssige Kohlenwasserstoffe gelöst enthält, wird bekanntlich auf der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn in Kesseln von 15mm Wandstärke auf 9at comprimirt und dann in kleine Recipienten übergefüllt, die als Reservoire zur Eisenbahn-Gasbeleuchtung dienen. Bei dieser Manipulation erzeugt sich am Boden jener Hauptdruckkessel eine ölige Flüssigkeit — ähnliche Kohlenwasserstoffe wie die durch Kälte aus Steinkohlengas ausgeschiedenen; das Gas büßt bei dieser Manipulation erfahrungsgemäß etwas an seiner Leuchtkraft ein und ebenso an seiner Heizkraft. Als mit dem comprimirten Gase, genau so wie angegeben, 1k Wasser zum Kochen erhitzt wurde, brauchte man als Mittel mehrerer Versuche 19',2 in 12 Minuten gegen 18',25 in 10,25 Minuten bei nichtcomprimirtem Oelgase. Der nutzbare Heizeffect stellt sich also pro 1cbm auf 4688c gegen 4932c bei nicht comprimirtem Gase.

Man begegnet Schwierigkeiten, wenn in einfachen Bunsenbrennern Oelgas mit gleich hohen Flammen wie Steinkohlengas verbrannt werden

Digitized by Google

soll. Der Luftzutritt ist ungenügend und die Flammen zeugen leuchtende Spitzen. Dies zu vermeiden, bediente sich Verfasser vor Jahren einer Abänderung, die darin bestand, daß auf dem obern, mit Gewinde versehenen Theil des Brennerrohres mittels Mutter sich ein Trichter auf und nieder bewegen ließ, dessen Rohr etwas höher und weiter war als das innere, dessen breite Fläche sich aber luftdicht auf eine horizontal, etwas oberhalb der gewöhnlichen Luftzuströmungsöffnungen angebrachte Platte legte; die sonst theilweise leuchtende Flamme brennt sofort rein blau, wenn man durch geringes Hochschrauben des Trichters in die Flamme zum zweiten Mal Luft einführt. Um das leichte Herunterschlagen solcher Flammen zu verhüten, schrägt Pintsch die Mündung des Brennerrohres ab und fixirt darüber einen dieser schrägen Fläche entsprechenden Metallkranz; wird derselbe durch Schrauben vom innern Rohr etwas abgehoben, so tritt gleichfalls zum zweiten Mal Luft zur Flamme, erzeugt ein reines Blaubrennen derselben, hält das innere Rohr kühl und beseitigt somit die Gefahr des Herunterschlagens.

Der Preis des Steinkohlen-Leuchtgases zum Heizen ist geringer als der des Petroleums, das jetzt ja vielfach hierzu verwendet wird. Wenn Petroleum (spec. Gew. = 0,9) nichtleuchtend verbrannt würde, könnte der nutzbare Heizeffect beider Substanzen beim jetzigen Preis von 30 Pf. für 1^l nahezu gleich sein; da jedoch beim Petroleum in den gebräuchlichen Kochapparaten durch Strahlung nicht unbedeutende Verluste eintreten, so ergibt sich, daß $19^g,5$ Petroleum = $30^l,75$ Gas sind. Dieses Gas kostet in Berlin 0,492 Pf., jene Menge Petroleum 0,651 Pf.; es sind dies auch fast die Preise, welche zur Erhitzung von 1^k Wasser von 10^0 zu 100^0 erforderlich sind.

(Schluß folgt.)

Ueber das nitrirte Alizarin; von A. Rosenstiehl.

Strobel's Versuche, das Krapproth auf Baumwolle durch Einwirkung von Salpetrigsäuredämpfen in ein echtes, durch Seifelösung unveränderliches Orange überzuführen (1876 220 351), sind von Rosenstiehl weiter verfolgt worden, indem er dieselben auch auf die übrigen Krappfarbstoffe ausdehnte (Bulletin de Mulhouse, 1876 S. 243). Es zeigte sich hierbei, daß das Alizarin für sich allein diese Umwandlung in Orange erleidet, während Purpurin und Isopurpurin durch die Einwir-

Digitized by Google

kung der salpetrigen Säure fast ganz zerstört werden und auf der Baumwolle nur eine ganz schwache fahle Nüance hinterlassen.

Die nächste Aufgabe, welche sich nun Rosenstiehl stellte, war, diese orangefärbende Nitroverbindung des Alizarins in isolirtem Zustand darzustellen. Es stellte sich bald heraus, daß Salpetrigsäuredämpfe auf Alizarin, welches in Wasser, Essigsäure, Weingeist oder Schwefelsäure suspendirt oder gelöst ist, zum Theil gar keine Einwirkung haben, zum Theil ganz andere gelbe, zum Färben unbrauchbare Producte liefern, ohne Zweifel in Folge einer Reduction durch die salpetrige Säure, wie eine solche unter ähnlichen Bedingungen von Nienhaus (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 774) nachgewiesen worden ist, indem er aus Alizarin Anthrachinon regenerirte. Als die beste Methode, das Nitroalizarin darzustellen, zeigte sich in der Folge, die Salpetrigsäuredämpfe auf trockenes Alizarin einwirken zu lassen. Künstliches Alizarin (z. B. Nr. 1 von Meister, Lucius und Brüning in Höchst am Main) wird in großen Glasflaschen vertheilt, nach längerm Schütteln, um die Wandungen der Gefäße gleichmäßig mit Alizarinpaste zu überziehen, werden die Flaschen zum Abtropfen umgestürzt und zum Trocknen gestellt, so daß das Glas mit einer dünnen Schichte von trocknem, ganz fein vertheiltem Alizarin bedeckt ist. Dann werden die Flaschen mit Salpetrigsäuredämpfen gefüllt und gut verschlossen. Schon nach wenigen Minuten sind die rothen Dämpfe entfärbt und das Alizarin hat eine rein gelbe Farbe angenommen. Wird jetzt mit Wasser ausgewaschen, so erhält man schließlich ein Gemenge zweier Körper, von welchen der eine Thonerdemordant roth, der andere orange färbt. Ersterer ist unverändertes Alizarin, denn ein Theil desselben entzieht sich immer der Reaction, auch wenn man dieselbe noch so energisch ausführt und noch so lange andauern läßt. Ein Ueberschuß von kaustischer Natronlauge löst das Alizarin auf, während das Orange in einem solchen unlöslich ist. Dieses Verhalten dient zur Trennung der beiden Körper. Das hierbei resultirende Natronsalz des Alizarinorange wird mehrere Male aus Wasser umkrystallisirt, dann durch Säure zerlegt und der frei gewordene Farbstoff so lange aus Chloroform umkrystallisirt, bis Mutterlauge und Krystalle ein gleiches Färberesultat liefern. Der auf diese Weise gereinigte und bei 100° getrocknete Farbstoff enthält nach der Analyse von Goppelsröder 58,87 C, 2,56 H und 4,87 N, eine Zusammensetzung, welche dem Alizarinorange die Formel des Mononitroalizarins, $C_{14}H_7(NO_2)O_4$ zuweist. Perkin hat durch Einwirkung von Salpetersäure auf Diacetylalizarin ebenfalls ein Nitroproduct des Alizarins von derselben empirischen Zusammensetzung erhalten, welches wie Rosen-

Digitized by Google

stiehl's Product Thonerdemordant orange und Eisenmordant rothviolett färbt, also mit diesem identisch zu sein scheint (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 780).

Das Nitroalizarin krystallisirt aus der Lösung in Chloroform, seinem hauptsächlichen Lösungsmittel, in Gestalt von orangefärbigen Blättchen mit grünem Reflex. Es löst sich etwas in heißem Wasser, dem es eine schwache Färbung ertheilt; es ist ferner löslich in verschiedenen neutralen Lösungsmitteln, sowie in Essigsäure und in Schwefelsäure. Seine Lösung in Alkalien ist rothviolett; wird dieselbe mit Phosphor behandelt, um das Nitroalizarin zu reduciren, so wird sie allmälig blau, dann grün, dann gelb. Unterbricht man diese Reaction, so lange die Flüssigkeit eine blaue Farbe hat, so läßt sich daraus eine Substanz isoliren, welche Thonerdemordant granatroth, läßt man die Reaction sich vollenden, so resultirt eine Substanz, welche Thonerdemordant cachoubraun färbt. Das Nitroalizarin schmilzt bei 230° und sublimirt bei bedeutend höherer Temperatur, indem es gleichzeitig zersetzt wird. Das Sublimat besteht aus gelben, grünlich schillernden Blättchen und aus rothen Nadeln; letztere färben wie Alizarin.

Das nitrirte Alizarin gibt mit Eisenmordant ein Rothviolett, mit Thonerdemordant ein lebhaftes, avivirbares Hochorange. Das Färben wird in destillirtem Wasser vorgenommen; Zusatz von 1 Aeq. essigsaurem Kalk liefert ein etwas ergiebigeres Resultat; doppeltkohlensaurer Kalk schlägt das ganze Farbbad nieder, ein Strom von Kohlensäure verlangsamt diese Fällung, ohne jedoch den einmal gebildeten rothvioletten Kalklack zu zerlegen. In diesem Verhalten kommt also das Nitroalizarin dem Purpurin näher als dem Alizarin, aus dem es entstanden; im Uebrigen sind seine Verbindungen viel beständiger als die des Purpurins. Die Unzerlegbarkeit des Kalklackes durch Kohlensäure gibt ein gutes Mittel an die Hand, den Gehalt des Nitroalizarins an unverändertem Alizarin nachzuweisen. Setzt man nämlich eine Farbflotte mit hinreichender Menge von doppeltkohlensaurem Kalk an, um beide Farbstoffe zu fällen, und bringt man diese Flotte zum Kochen, um die Kohlensäure auszutreiben und die beiden Kalklacke zu bilden, so zieht ein mordancirter Rest in derselben keine Farbe an; wird jetzt ein Kohlensäurestrom eingeleitet, so wird, wenn im Orange Alizarin vorhanden, der Kalklack des letztern zerlegt und der Rest färbt sich in der entsprechenden Alizarinfarbe, während das Orange unwirksam bleibt.

Daß dem auf obige Weise dargestellten Alizarinorange immer noch etwas Alizarin beigemengt ist, läßt sich auch auf andere Weise erkennen. Wenn man ein Farbbad desselben der Reihe nach durch eine Anzahl

Digitized by Google

mit Thonerde mordancirter Reste erschöpft, so zeigen die ersten Proben ein reines Orange, in den letzten schlägt das Roth vor. Der Versuch beweist zugleich, daß die Nitroverbindung des Alizarins sich viel leichter mit der mordancirten Baumwolle vereinigt als dieses selbst. Das Orange bildet sich aber nicht blos leichter, sondern es haftet auch viel fester auf der Baumwolle als das Alizarinroth, wenn es der Einwirkung von Säuren ausgesetzt wird. Wird Alizarinroth der Reihe nach mit einer Säure und mit Weingeist behandelt, so kann es vollständig von der Baumwolle abgelöst werden, bis diese ganz ungefärbt zurückbleibt; hat man zuvor das Roth mit salpetriger Säure in Orange übergeführt, so kann man dasselbe noch so energisch mit verdünnter Salzsäure auskochen; die Faser kann angegriffen sein, aber sie ist nach der Behandlung mit Weingeist immer noch orange gefärbt. Hieraus erklärt es sich, warum Rosenstiehl's anfängliche Versuche, den neuen Farbstoff aus seiner Vereinigung mit Thonerde und mit der Baumwolle rein darzustellen, negativ ausfallen mußten; er erhielt auf diesem Weg nur eine ganz geringe Menge des Orangefarbstoffes, noch dazu vermischt mit unverändertem, nicht nitrirtem Alizarin. Kl.

Ueber die betrügerische Färbung der Weine.

(Schluß von S. 380 dieses Bandes.)

Gautier gibt dann noch folgenden systematischen Gang in Tabelle II an, die gewöhnlich angewendeten Farbstoffe in den verfälschten Weinen aufzufinden. Der zu untersuchende Wein wird mit $^1/_{10}$ seines Volums einer Mischung von 1 Th. geschlagenen Eiweißes und 1,5 Th. Wasser versetzt und damit digerirt. (Sollte der Wein arm an Gerbstoffen, wenig zusammenziehend und wenig gefärbt sein, so füge man vorher einige Tropfen von frisch bereiteter wässeriger Tanninlösung hinzu.) Man läßt dann 30 Minuten stehen und filtrirt. Zu dem Filtrate setzt man tropfenweise Natriumbicarbonatlösung bis zur schwach sauren Reaction, was man an einer eigenen weinvioletten Farbe erkennt. Alle in der Tabelle angegebenen Reactionen sind mit der so bereiteten, ihres natürlichen Farbstoffes theilweise beraubten Flüssigkeit angestellt, ausgenommen die, welche sich auf die Auffindung des im Niederschlage enthaltenen Indigos beziehen.

Digitized by Google

Tabelle II.

Diese Tabelle bezieht sich vorzüglich auf die Farbenreactionen 3 bis 6 Monate alter Rothweine, bei welchen die fremden Farbstoffe 12 bis 25 Proc. der schließlichen Farbenintensität ausmachen. Was die Weißweine oder die Gemische von Wasser und Alkohol, nur mit künstlichen Farbstoffen gefärbt, anlangt, so sehe man nach Tabelle I. Es ist überall nur der Name der Substanz oder der Gruppe von Farbstoffen genannt; die Reactionen beziehen sich aber auf deren Gemische mit Rothwein. Durch einen „*" sind jene Stoffe hervorgehoben, deren Reactionen im Allgemeinen deutlich und leicht zu beobachten sind, gegenüber jenen, welche mit dem Reagens eine nur schwer zu bemerkende oder unbeständige Färbung geben.

A) Den Niederschlag wäscht man auf dem Filter so lange aus, bis das abfließende Wasser fast farblos ist. Zwei Fälle sind möglich:	a) Niederschlag nach dem Auswaschen weinroth, lila oder kastanienbraun: natürlicher Wein oder solcher, welcher durch die meisten genannten Stoffe gefärbt sein kann. — Man gehe zu C. b) Niederschlag von sehr dunkler Weinfarbe, violettblau oder bläulich: Wein aus den dunkelsten Trauben oder Indigoweine. — Man gehe zu B.
B) Der Niederschlag von A. b wird 2 bis 3 Mal mit Alkohol bei 25° ausgewaschen, dann von dem Filter gebracht. Ein Theil wird mit Alkohol bei 85° gekocht und wieder auf ein Filter gebracht:	a) Filtrat entweder rosenroth oder weinroth. Ein Theil des Niederschlages, mit wenig Wasser angerührt und vorsichtig mit Kaliumcarbonatlösung gesättigt, wird schmutzigbraun oder schwärzlichbraun: natürlicher Wein oder solcher, der durch andere Stoffe, ausgenommen Indigo gefärbt ist. — Man gehe zu C. b) Filtrat blau. Ein Theil des Niederschlages, wie in a behandelt, gibt eine dunkelblaue Flüssigkeit, welche durch mehr Alkali in Gelb übergeht: *Indigo.
C) 2cc des Weines werden nach der Farbenintensität mit 6 bis 8cc (soviel, daß nach der Farbenveränderung 1cc im Ueberschuß ist) einer Natriumcarbonatlösung (1 : 200) behandelt:	a) Flüssigkeit wird violett oder blau, zuweilen weinroth: Fernambuk, Cochenille, Phytolacca, Fuchsin, *einige Weine, frische rothe Rübe, Campeche, Heidelbeere, Sambucus nigra und S. ebulus, Phytolacca. — Man gehe zu D. b) Flüssigkeit wird bläulichgrün, zuweilen mit sehr wenig lila oder weinroth: Wein, Malve, Ligustrum, Heidelbeere, Campeche, Sambucus nigra und S. ebulus, Phytolacca, Fuchsin. — Man gehe zu M. c) Flüssigkeit wird grünlichgelb, ohne blau oder violett: alte rothe Rübe, Heidelbeere, einige seltene Weine. — Man gehe zu L.

Digitized by Google

D) Die Flüssigkeit von C. a läßt man einen Augenblick aufkochen:

a) Es bleiben weinlila, rosenroth oder weinviolett gefärbt oder werden hellila: Fernambuk, Campeche, Cochenille, einige Weine. — Man gehe zu E.

b) Das Lila oder das wenige Weinroth verschwindet (kann ersetzt werden durch gelb oder schwach kastanienbraun oder rothgelb, wenn Phytolacca zugegen): Wein, Fuchsin, Sambucus nigra und S. ebulus, Heidelbeere, Phytolacca, frische rothe Rübe. — Man gehe zu F.

E) Eine neue Probe Wein von 4cc wird mit 2cc einer 10proc. Alaunlösung und mit 2cc einer 10proc. Lösung von krystallisirtem Natriumcarbonat behandelt. Den Niederschlag bringe man auf ein Filter [1]:

a) Niederschlag hell gelblichgrün (gelblichgrün oder bläulich bei Gemischen von Aramon mit andern Weinen). — Das farblose Filtrat wird beim Erwärmen schwach grün. Das gleiche Volum essigsaure Thonerdelösung von 2° B. entfärbt es größtentheils; nach dem Behandeln mit dem gleichen Volum bei 15° gesättigten Baritwassers wird die Flüssigkeit hell gelbgrün, wenn sie mit Essigsäure angesäuert wird: *Reine Aramonweine oder mit andern Weinen gemischt.

b) Niederschlag grünlichblau oder schmutzig gelblichgrün, zuweilen schwach weinroth. Das rein rosenrothe Filtrat entfärbt sich nach und nach beim Erwärmen, eine Spur Lila bewahrend, welches in der Kälte durch Kalkwasser nicht entfernt wird: *Cochenille.

c) Niederschlag violettweinroth, wird an der Luft dunkler. — Filtrat bouteillengrün oder grau mit wenig kastanienbraun, wenn Campeche in großem Ueberschusse; wird ein wenig grün beim Erwärmen: *Campeche.

d) Niederschlag lila oder lilakastanienbraun. Filtrat gräulich mit kastanienbraun, nimmt nach dem Kochen die schöne Farbe von altem Wein an: *Fernambuk.

F) 4cc Wein werden wie in E behandelt; darauf fügt man 2 bis 3 Tropfen einer sehr verdünnten Natriumcarbonatlösung hinzu und filtrirt:

a) Filtrat lila oder weinroth: Phytolacca, frische rothe Rübe. — Man gehe zu G.

b) Filtrat bouteillengrün oder kastanienbraungrün: Wein, Fuchsin, Sambucus nigra, Heidelbeere, rothe Rübe. — Man gehe zu H.

[1] Die Anwendung des Alauns und des Natriumcarbonates zur Erkennung einiger fremder Stoffe aus der Farbe der Niederschläge rührt von Nees v. Esenbeck her. Man kann in dieser Weise Fernambuk und Campeche sehr gut charakterisiren; aber es ist fast unmöglich, aus der Farbe der Niederschläge auf etwas zu schließen, wenn der Wein, wie in unserer Probe, nur mit 12 bis 20 Proc. fremder Farbstoffe versetzt ist. Es versteht sich von selbst, daß man dann die Farbe der Filtrate beobachtet, wenn man die Reagentien genau abgemessen hat. Versäumt man letzteres und nimmt zu viel Reagens, so können Irrthümer eintreten, da z. B. der Niederschlag von Cochenille-Wein und der von nicht gefälschtem Weine fast dieselbe Farbe hat, während das Filtrat im ersten Falle rosenroth, im letzten farblos ist.

Digitized by Google

G) 2cc Wein werden mit 1cc einer Bleizuckerlösung von 15° B. behandelt. Man bringe auf ein Filter:

a) Filtrat rosenroth, selbst nach Hinzufügung von wenig Alkali; die Farbe verschwindet nach und nach beim Kochen; Kalkwasser zerstört sie: *Phytolacca.
b) Filtrat gelblich oder gelbroth: *Frische rothe Rübe.

H) Der Niederschlag von F.b war:

a) Dunkelblau. Man behandelt den Wein mit einigen Tropfen essigsaurer Thonerdelösung; er wird rein violett oder weinviolett: Sambucus nigra und S. ebulus. — Zu I.
b) Bläulichgrün, grün oder schwach rosenroth: Wein, rothe Rübe, Heidelbeere, Fuchsin. — Man gehe zu J.

I) Andere 2cc Wein werden nach der mehr oder weniger dunklen Farbe desselben mit 1,5 bis 2cc einer 8proc. mit CO_2 gesättigten Natriumbicarbonatlösung behandelt:

a) Flüssigkeit bleibt einen Augenblick lila und nimmt schnell einen grünlich blaugrauen Ton an. Eine neue Probe mit Natriumcarbonat wie in C behandelt und gekocht, nimmt eine grünlich dunkelgraue Farbe an: *Sambucus nigra.
b) Flüssigkeit behält eine lila oder mit kastanienbraune oder schmutziglila gemischte graue Farbe. Eine neue Probe wie in C mit Natriumcarbonat behandelt und gekocht, verändert dabei die grüne Farbe in gelbroth: *Sambucus ebulus.

J) Eine neue Probe Wein von 5cc behandelt man mit einigen Tropfen Ammoniakflüssigkeit in geringem Ueberschuß. Man kocht und läßt erkalten; dann setzt man 10cc Aether hinzu, decantirt und verdampft ihn vorsichtig, säuert den Rückstand mit wenig Essigsäure an:

a) Der Rückstand wird rosenroth: *Fuchsin.
b) Der Rückstand wird nicht roth: Wein, frische rothe Rübe, Heidelbeere. — Man gehe zu K.

K) Eine neue Probe des Weines wird nach C mit Natriumcarbonat behandelt:

a) Das grünlichgraue Gemisch, zuweilen schwach violett, wird beim Erwärmen dunkler oder gelbroth: Heidelbeere, frische rothe Rübe. — Zu L.
b) Das grünliche oder bläulichgrüne Gemisch, zuweilen weinroth, entfärbt sich beim Erwärmen: *Natürlicher Wein.

L) Eine neue Probe Wein behandelt man nach I mit Natriumbicarbonat:

a) Flüssigkeit dunkelgrau, schwach grünlich, grün, zuweilen grün mit sehr wenig lila. Der mit dem gleichen Volum bei 15° gesättigten Baritwassers versetzte und nach 15 Minuten filtrirte Wein wird schmutziggelb oder schwach grünlich; mit dem gleichen Volum essigsaurer Thonerdelösung von 2° B. gibt er ein weinlila Filtrat; durch einige Tropfen Kaliumaluminat verändert er die Farbe nicht. Mit Natriumcarbonat nach C behandelt, entfärbt sich die Flüssigkeit in der Wärme. Durch BaO_2 nach Tabelle I, Spalte P erhält man nach 24 Stunden eine kaum geröthete Flüssigkeit mit oder ohne eine Spur eines orangefarbenen Niederschlages

Digitized by Google

	in Berührung mit BaO_2: *Natürlicher Wein. Erhält man durch Baritwasser ein Filtrat von Madeira-Farbe, welches durch Essigsäure in chamoisfarben übergeht, durch Borax einen schwach bläulich dunkelgrünen Ton annimmt, mit Alaun und Natriumcarbonat nach E einen schwach bläulichen, dunkel bouteillengrünen Niederschlag gibt, mit essigsaurer Thonerde roth bleibt und nicht bläulich violett wird, so hat man: *Gefärbten Wein. b) Flüssigkeit röthlich gelb oder lila braun. Durch Baritwasser nach L. a gelbliches Filtrat; durch essigsaure Thonerde hellila Filtrat; durch einige Tropfen Kaliumaluminat zwiebelroth und bei Ueberschuß von diesem Reagens grün, von kastanienbraun mißfarbig; durch Natriumcarbonat nach C eine Flüssigkeit, welche in der Wärme gelblich und gelbgrau wird, wenn die rothe Rübe frisch ist; mit BaO_2, nach Tabelle I angewendet, fleischfarbene Flüssigkeit mit einem starken orangefarbenen Niederschlag in Berührung mit BaO_2: Alte oder frische rothe Rübe.[2] c) Flüssigkeit gelblichgrau mit wenig grün oder gelbroth; durch Baritwasser gelblich olivengrünes Filtrat; durch essigsaure Thonerde bläulichviolettes oder violettlila Filtrat; durch Kaliumaluminat rein rosenroth oder gelblichgrün, wenn noch Reagens hinzugesetzt wird; durch Natriumcarbonat nach C und beim Erwärmen Flüssigkeit dunkelgrau; durch BaO_2-Flüssigkeit entfärbt oder kaum rosenroth, mit einer Spur eines orangefarbenen Niederschlages in Berührung mit BaO_2: *Heidelbeere.
M) Das Gemisch von Wein und Alkalicarbonat C. b wird zum Kochen erhitzt:	a) Das Gemisch wird violett oder violettlila: *Campeche. b) Das Gemisch entfärbt sich oder geht in grünlichgelb, dunkelgrün oder kastanienbraun über: Natürlicher Wein, Heidelbeere, Malve, Ligustrum, Sambucus ebulus und S. nigra, Fuchsin, Phytolacca. — Man gehe zu N.
N) Man behandelt den Wein mit Alaun und Natriumcarbonat nach E und filtrirt:	a) Filtrat lila: *Phytolacca. b) Filtrat bouteillengrün oder kastanienbraun grün: Natürlicher Wein, Heidelbeere, Malve, Ligustrum, Sambucus nigra und S. ebulus, Fuchsin. — Man gehe zu O.

[2] Die lila, weinrothen oder kastanienbraunen Farben sind um so deutlicher, je frischer die Rübe ist; sie verschwinden jedoch sehr schnell und gehen in gelblich und in unter L. b angegebenen Farben über in dem Maße, als der Rübendecot alt ist.

Digitized by Google

O) Man setzt zu neuen 2cc Wein, nach der Farbenintensität, 3 bis 4cc einer bei 15° gesättigten Boraxlösung[3]:

a) Flüssigkeit bleibt weinlila oder violett: Sambucus nigra und S. ebulus, Heidelbeere, Ligustrum. — Man gehe zu P.

b) Flüssigkeit wird bläulichgrau, flachsblumengrau, grünlichgrau oder bläulichgrün, zuweilen mit ganz schwach violett: Reiner Wein, Heidelbeere, Malve, Fuchsin. — Zu R.

P) Man behandelt nach I eine neue Probe Wein:

a) Die Farbe, anfangs lila, geht sogleich in grau mit wenig kastanienbraun oder in ganz kastanienbraun über. Fügt man zu einer andern Probe Wein nach C Natriumcarbonat und kocht dann, so wird sie heller und verliert die grüne Farbe. Der Niederschlag, nach E erhalten, ist dunkel blaugrün: *Sambucus ebulus (Attich).

b) Die Probe bleibt grüngrau, bouteillengrün oder gelblich; zuweilen (bei S. nigra) nimmt sie einen lila Ton an, welcher fast augenblicklich verschwindet und in bläulich grüngrau übergeht: Heidelbeere, Sambucus nigra, Ligustrum. — Zu Q.

Q) Eine neue Probe wird mit Alaun und Natriumcarbonat nach E behandelt und nach einiger Zeit filtrirt:

a) Niederschlag auf dem Filter dunkel blaugrün, Filtrat hell bouteillengrün. Eine andere Probe Wein, nach C mit Natriumcarbonat behandelt und gekocht, wird dunkler und grünlichgrau: *Sambucus nigra (Flieder).

b) Niederschlag grünlich oder hellblau; Filtrat hell bouteillengrün. Eine andere Probe, nach C mit Natriumcarbonat behandelt und gekocht, wird schmutziggelb: Ligustrum.

c) Niederschlag aschfarbengrün, schwach rosenroth; Filtrat bouteillengrün mit wenig kastanienbraun. Eine andere Probe, wie in C mit Natriumcarbonat behandelt und gekocht, wird dunkelgrau: Heidelbeere.

R) Eine neue Probe wird nach J mit Ammoniak und Aether behandelt:

a) Nach Verdunsten des Aethers wird der Rückstand durch einige Tropfen Essigsäure rosenroth: *Fuchsin.

b) Rückstand wird nicht rosenroth: Natürlicher Wein, Malve, Heidelbeere. — Man gehe zu S.

---

[3] Diese Reaction ist von Moitessier angegeben, um eine Anzahl fremder färbender Stoffe im Weine zu erkennen. Weine, welche mit Fernambuk, Campeche, rothen Rüben, Phytolacca, Cochenille, Sambucus ebulus und S. nigra, Fuchsin, Ligustrum u. a. gefärbt sind, werden weinlila oder violett. Gautier hat gefunden, daß gewisse Weine, z. B. vollkommen reine Aramon- und zuweilen Carignane-Weine durch Borax ebenfalls weinlila oder grau mit schwach weinroth gefärbt werden.

Digitized by Google

S) Eine neue Probe wird mit dem gleichen Volum einer essigsauren Thonerdelösung von 2° B. behandelt:	a) die Farbe des Gemisches bleibt weinroth: Natürlicher Wein, Heidelbeere. Man trennt beide nach L. a und L. c. b) Gemisch wird bläulich violett: Malve, Heidelbeere. — Man gehe zu T.
T) Eine neue Probe wird nach E mit Alaun und Natriumcarbonat behandelt. Nach einiger Zeit filtrirt man:	a) Niederschlag grün mit schwachbläulich und rosenroth; Filtrat hell bouteillengrün mit schwach kastanienbraun. Durch Borax nach O und vorzüglich durch Concentriren wird das Filtrat grau mit schwach violett; durch Hinzufügung von 3cc Ammoniakflüssigkeit (10s Ammoniak in 100s Wasser) zu 2cc Wein erhält man nach Verdünnen mit dem gleichen Volum Wasser eine gelblichgraue, grünliche oder grünlichgraue Farbe. Die andern Reactionen wie in L. c: *Heidelbeere. b) Schwach bläulichgrüner Niederschlag; Filtrat hell bouteillengrün; durch Borax grünlich blaugraue Flüssigkeit; durch Ammoniak nach T. a wird die bouteillengrüne Farbe dunkler; durch essigsaure Thonerde nach S bläulich violette Färbung: Schwarze Malve.

Dieser systematische Gang, Schritt für Schritt befolgt, gestattet, mehrere verschiedene Farbstoffe in demselben Weine aufzufinden. Schwieriger ist es, jeden Farbstoff in ein und demselben Weine zu bestimmen; arbeitet man jedoch mit Sorgfalt nach Tabelle I und II, so wird diese Aufgabe genügend gelöst. Es ist indessen gut, vor allem andern die Gegenwart oder Abwesenheit von Fuchsin zu constatiren. Hierauf geht man ganz nach Tabelle II vor.

Um die Anwendung von Tabelle II noch deutlicher zu zeigen, möge eine Untersuchung von zwei verfälschten Weinen folgen. Der eine war mit Flieder, Fuchsin und Phytolacca gefärbt, der andere mit Flieder, Fuchsin und Cochenille. Nachdem in beiden Weinen die Abwesenheit von Indigo und die Gegenwart von Fuchsin festgesetzt und die Reactionen C. a, D. a und D. b in Tabelle II erhalten waren, wurde zu E sowie zu M und N übergegangen, denn in diesem Falle konnte das Fuchsin die Gegenwart von allen unter C. b angegebenen Farbstoffen verdecken. Die Behandlung mit Alaun und Natriumcarbonat nach E oder N lieferte einen dunkelblauen, etwas grünlichen Niederschlag mit den unter Q angegebenen Eigenschaften, was Flieder erkennen läßt. Aber während ein Wein, welcher nur Flieder und Fuchsin enthält, mit Alaun und Natriumcarbonat ein grünliches oder grünlichgelbes Filtrat geben müßte, war es in diesem Falle rosenroth. Nach der Tabelle II zeigten die

Digitized by Google

Färbungen E. b und G. a Cochenille oder Phytolacca an. Auf Hinzusetzen von Kalkwasser zu dem rothen Filtrate des Albuminniederschlages des einen Weines verschwand die Farbe sofort, was Phytolacca anzeigt. Der andere Wein enthielt Cochenille, weil das Filtrat durch Kalkwasser nicht entfärbt wurde.

Verfolgt man den Gang der Tabelle II, so gelangt man durch eine ganze Reihe von Reactionen zur Erkennung von einem oder mehreren fremden Farbstoffen, wie Flieder, Malve, Cochenille, Fuchsin u. s. w.; der Sachverständige sollte sich damit jedoch nicht begnügen. Die Gegenwart eines jeden nach Tabelle II gefundenen Stoffes sollte er durch weitere Reactionen noch sicherer feststellen, indem er alle in Tabelle I für den betreffenden Farbstoff gegebenen Reactionen vornimmt. Im Folgenden sind für jeden Farbstoff noch besondere Reactionen angeführt.

Fernambuk- oder Brasilienholz-Wein. Nach einer Klärung mit 2 bis 3 mal soviel Albumin, als oben angegeben, bleibt dieser Wein gefärbt. Er wird fahlgelb und an der Luft nach und nach schön roth. Die Reactionen A, D, G, H der Tabelle I sind sehr empfindlich (vgl. 1844 **91** 393). — Taucht man in diesen Wein einen vorher mit verdünnter Weinsäure getränkten Faden entschälter Seide, nimmt ihn nach 20 bis 24 Stunden heraus, wäscht aus und trocknet bei 60 bis 70°, so ist die Seide lila gefärbt mit deutlich kastanienbraun oder gelbroth; bei nicht gefälschtem Weine ist die Seide lila oder weinroth. Wenn man darauf die Seide in verdünntes Ammoniak taucht und damit einen Augenblick aufkocht, so wird sie, wenn Fernambuk zugegen war, gelbroth lila, dunkelgrau dagegen, wenn reiner Wein angewendet war. Nimmt man statt des Ammoniaks Kalkwasser, so wird die Seide mit Fernambuk aschgrau, die aus reinem Weine schmutzig und matt gelbroth. Taucht man endlich die durch Fernambuk gefärbte Seide in essigsaure Thonerde und erhitzt darauf zum Kochen, so behält sie ihre Farbe, was das Fernambuk von Campeche unterscheidet.

Campeche-Wein. Wenn die Campechefarbe im Weine im Ueberschuß ist, so erhält dieser durch Ammoniak eine violette Nüancirung. Ist sie in kleinen Mengen vorhanden, so müssen die sehr empfindlichen Reactionen B, L, N der Tabelle I vorgenommen werden. — Taucht man in den mit Campeche verfälschten Wein einen Faden Seide und behandelt ihn wie beim Fernambuk, so bekommt er eine lila Farbe mit gelbroth oder kastanienbraun, welche durch verdünntes Ammoniak in Violettlila, durch grau geschwächt, durch essigsaure Thonerde in schön bläulich Violett übergeht (vgl. 1875 **215** 383. **217** 416).

Cochenille-Wein. Die Farbenreactionen A, B, H und K der

Digitized by Google

Tabelle I sind sehr empfindlich; vor allem charakteristisch für Cochenille ist die Reaction K und kann höchstens mit Phytolacca verwechselt werden, welche aber durch die Reaction B[4] derselben Tabelle seine weinrothe oder rosenrothe Farbe ganz verliert. Reaction G ist weniger empfindlich. Mit Bleizucker erhält man nur dann einen violetten oder purpurrothen Niederschlag, wenn die Färbung durch Cochenille wenigstens 30 bis 40 Proc. der ganzen Farbenintensität beträgt (vgl. 1875 217 416). — Wenn man einen Faden entschälter Seide mit essigsaurer Thonerde beizt, ihn dann 20 Stunden lang in dem mit Cochenille gefärbten Weine liegen läßt, mit Wasser auswäscht und bei 100° trocknet, so erhält man eine weinrothe Farbe, welche sich durch essigsaures Kupfer bei 100° nicht verändert; in eine verdünnte Chlorzinklösung bei 100° getaucht, darauf mit Natriumcarbonat und mit Wasser ausgewaschen und endlich getrocknet, aber in schön Purpurroth übergeht, während der mit reinem Weine gefärbte Faden matt graulila bleibt.

Ist die Cochenille in genügender Menge im Weine, so können darin mit dem Spectralapparate die charakteristischen Absorptionslinien beobachtet werden; unter 12 Proc. der Farbenintensität sind die Resultate nicht mehr zuverlässig.

Die Cochenille verschwindet schnell aus dem Weine, indem sie sich in der Hefe niederschlägt.

Fuchsin-Wein. Die verschiedenen Anilinfarben nehmen unter den Stoffen, welche zum Färben des Weines dienen, wohl eine der ersten Stellen ein. In Rouen, Bezièrs, Montpellier, Narbonne werden unter dem Namen „Colorine, Caramel" u. s. w. Droguen verkauft, welche Gemische von Anilinfarben, Cochenille, Phytolacca, Sambucus u. s. w. sind und vorzüglich zum Färben des Weines gebraucht werden. Glücklicherweise sind die Anilinfarben leicht zu entdecken. Die Reaction J der Tabelle II ist sehr empfindlich. Um jedoch Spuren von Fuchsin zu finden, muß man sehr vorsichtig arbeiten. Das zugesetzte Ammoniak muß im Ueberschuß da sein; auch ist es gut, etwas zu erwärmen, weil sonst das salzsaure oder arsensaure Rosanilin durch Ammoniak nur theilweise zersetzt wird und im Aether ungelöst bleibt.[5]

[4] Diese Reaction ist viel bequemer als die von Wurtz, Balard und Pasteur angegebene, welche darin besteht, den Wein mit dem gleichen Volum Barytwasser zu versetzen, zu filtriren, mit Essigsäure zu neutralisiren, wodurch der mit Cochenille und Fuchsin gefärbte Wein rosenroth wird, und darauf einige Tropfen Schwefelnatrium hinzuzufügen. Durch dieses Reagens verschwindet die Cochenillefarbe langsam, die Fuchsinfarbe dagegen augenblicklich.

[5] Nach Faure enthält der Wein einen in Aether löslichen gelben Farbstoff, welcher kaum färbt, aber nach und nach bei Zutritt der Luft und des Lichtes rosenroth, dunkelroth und zuletzt violett wird. Der Nachweis des Fuchsins muß also schnell genug gemacht werden. Endlich sei noch bemerkt, daß die rosenrothe Farbe des Fuch-

Digitized by Google

Die beiden Reactionen B und M der Tabelle I sind für Fuchsin ebenfalls charakteristisch und sehr leicht zu beobachten. Ein Faden Seide wird durch mit Fuchsin versetzten Wein schön rosenroth gefärbt, durch reinen Wein mehr violett. Verdünnte Salzsäure verwandelt die Farbe des mit Fuchsin gefärbten Fadens in Gelb, mit reinem Weine in lebhaft Rosenroth. Mit essigsaurem Kupfer behandelt und bei 100° getrocknet, wird ersterer Faden dunkel violettroth, letzterer lila, durch aschgrau geschwächt. (Sehr empfindliche Reaction.)

Alle Weine, welche Anilinfarben enthalten, sollten auf Arsen geprüft werden. — Das Fuchsin schlägt sich schnell in allen Weinen nieder. (Vgl. auch Comptes rendus, 1876 t. 83 p. 70.)

Phytolacca-Wein. Dieses Fälschungsmittel wird jetzt weniger angewendet als vor einigen Jahren. Die Farbenreactionen A, G und vor allen C der Tabelle I sind für Phytolacca charakteristisch. Der durch Alaun und Natriumcarbonat erhaltene Niederschlag ist nur dann violett gefärbt, wenn die Färbung durch Phytolacca über 25 Proc. der ganzen Farbenintensiät beträgt. Nach Duclaux (1874 213 262) wird mit Phytolacca gefärbter Wein durch nascirenden Wasserstoff ziemlich rasch entfärbt. Gautier hat in weniger als 24 Stunden Weine entfärbt, welche durch Phytolacca 12 bis 25 Proc. Farbenintensität erhalten hatten. Er verdünnt sie mit Wasser so weit, bis sie rosenroth sind und setzt zu 1cc dieser Flüssigkeit 1g granulirtes Zink und ½ Tropfen verdünnte Salzsäure. Obgleich sehr langsam wird auch reiner Wein und mit Fuchsin oder Cochenille versetzter durch nascirenden Wasserstoff entfärbt.

Schwarze Malve-Wein. Die Blüthenblätter oder die ganzen Blumen von Althaea werden sehr viel zum Färben des Weines benützt. Er erhält dadurch nach einigen Monaten einen unangenehmen Geschmack (vgl. 1847 106 77. 1875 217 416). Die blaue Färbung, welche essigsaure Thonerde in mit Althaea gefärbtem Weine hervorruft, ist sehr empfindlich (Reaction N der Tabelle I). Nach Pasteur u. A. erhält man durch Hinzusetzen von 4 bis 5 Tropfen sehr verdünnter

---

fins oft vor dem völligen Verdampfen des Aethers erscheint. Eine sehr bequeme und schon alte Methode zur Erkennung des Fuchsins besteht darin, den Wein durch essigsaures Blei in geringem Ueberschuß zu fällen, zu filtriren und das Filtrat mit wenig Amylalkohol zu versetzen, welcher allen rothen Farbstoff dem Weine entzieht, wenn Fuchsin zugegen ist.

Ivon hat vorgeschlagen, den Wein mit Thierkohle zu behandeln, zu filtriren, mit Wasser auszuwaschen und zuletzt die Kohle mit Alkohol zu erschöpfen; dadurch wird der von der Kohle zurückgehaltene Farbstoff aufgelöst. Gautier gibt an, daß 1g Thierkohle aus 10g Wein vollständig das Fuchsin entfernt. Viele andere Farbstoffe werden von Thierkohle ebenfalls zurückgehalten; auch ist man in diesem Falle nicht sicher, sie in der von Fuchsin befreiten Flüssigkeit wieder aufzufinden.

Digitized by Google

Natriumaluminatlösung zu 1cc mit Wasser bis rosenroth verdünnten Weines eine violette Färbung (Reaction O der Tabelle I); aber dieselbe Färbung gibt mit Sambucus ebulus, S. nigra und Heidelbeere gefärbten Wein. Man kann jedoch die drei Farbstoffe in folgender Weise unterscheiden: Setzt man zu dem Weine einen kleinen Krystall Eisenvitriol, darauf einige Tropfen wässeriges Brom, so wird natürlicher Wein gelb, Wein durch Althaea gefärbt lebhaft violett, durch Sambucus nigra (Flieder) dunkelblau und durch S. ebulus (Attich) schmutzig gelblich grün.

Löst man einen kleinen Krystall Eisenalaun in den Abkochungen von Althaea, Sambucus ebulus und S. nigra auf, so wird die Malve gelb, ohne sich niederzuschlagen, Sambucus nigra schlägt sich nieder und die Flüssigkeit wird grün. Mit S. ebulus und Heidelbeere erhält man auch einen Niederschlag, aber die Flüssigkeit ist braun. Natürlicher Wein gibt einen Niederschlag, aber die Farbe der Flüssigkeit ist weniger braun als vorher. Später wird gezeigt, wie Sambucus ebulus und Heidelbeere neben einander erkannt werden.

Rothe Rübe-Wein. Es ist gerade nicht vortheilhaft, die rothe Rübe zum Färben des Weines anzuwenden. Durch Zersetzung verliert die Farbe sehr an Intensität und geht auch bei frischen Rüben sehr schnell in Roth oder Ranziobraun über. Im Allgemeinen wird die rothe Rübe auch nur zum Verdünnen von gewissen Gemischen benützt. Die Reaction C der Tabelle I, wenn die Rübe frisch ist, und D, E und F derselben Tabelle sind charakteristisch.

Sambucus nigra und S. ebulus-Wein. Die Beeren dieser beiden Pflanzen dienen im Norden Frankreichs dazu, geringe Weißweine zu färben. Sie geben den Weinen einen unangenehmen Geruch. Im Süden und in Spanien werden die Beeren zum Färben der Rothweine gebraucht, in Spanien und vorzüglich in Portugal, um gewissen sehr Alkohol und Zucker reichen Weinen eine besondere Farbe und einen besondern Geschmack zu verleihen (Portwein). Zu Fismes, Paris, Poitiers u. a. wird durch Mischen und Keltern von 250 bis 500g Fliederbeeren, 30 bis 60g Alaun und 800 bis 600g Wasser eine geeignete Flüssigkeit zum Färben erhalten. Maumené[6] fand in so gefälschten Weinen in 1l 4 bis 7g Alaun. Wie schädlich ein solches Getränk, ist leicht einzusehen. Man ersetzt zuweilen den Alaun durch Weinsäure, aber die Klugheit oder, wenn man will, die Ehrlichkeit der Betrüger geht selten so weit. Mit Sambucus gefärbter Wein ist stets auf Alaun zu prüfen (vgl. 1844 91 394).

[6] Traité du travail des vins, p. 417.

Digitized by Google

Mit Alaun und Natriumcarbonat (Reaction der Tabelle I) geben die mit Sambucus gefärbten Weine einen dunkel blauvioletten Niederschlag. Diese Reaction ist sehr zuverlässig, zumal wenn man sie vergleichsweise mit dem natürlichen Weine anstellt. Die grünen Färbungen durch Ammoniak können zu Irrthümern führen. Natriumaluminat und Natriumacetat sind auch nicht zu empfehlen.

Beizt man ein Stück Flanell oder einen Faden Seide mit essigsaurer Thonerde, erwärmt mit dem Weine so lange, bis $^1/_{20}$ der Flüssigkeit verdampft ist, wäscht mit Wasser aus und taucht in ein Röhrchen mit sehr verdünntem Ammoniakwasser, so wird die Probe grün bei natürlichem Weine, dunkelbraun dagegen, wenn mit Sambucus nigra gefärbt ist. Dieselbe Reaction kann auf S. ebulus angewendet werden. Sollte man trotzdem noch Zweifel hegen, so versuche man die bei der schwarzen Malve gegebenen Reactionen von Pasteur u. A.

Ligustrum-Wein. Ligustrum wird sehr wenig angewendet, am wenigsten in Frankreich. Das Liguſtrin, welches Weißweine und andere alkoholische Flüssigkeiten violettroth färbt, verliert bald an Intensität, vorzüglich wenn es in Zersetzung begriffen ist, und gibt dann den Weinen eine nur schwache rothe Farbe. Wie der echte Farbstoff des Weines wird es durch freie Alkalien und Alkalicarbonate blau oder grün, durch Bicarbonate grün oder grau, unterscheidet sich aber dadurch von demselben, daß Borax seine Farbe nur wenig verändert. Die Reactionen N und P der Tabelle I dürfen nicht vernachlässigt werden.

Heidelbeeren-Wein. Der Farbstoff der Heidelbeeren wird nicht viel in den französischen Weinen angetroffen. In Paris und in der Schweiz kommt er in einigen weinartigen Flüssigkeiten vor. Die wenig alten Heidelbeeren geben schwach weinrothe Lösungen, alte in Zersetzung begriffene schön violette. In Reaction L. c der Tabelle II sind die Hauptmerkmale zur Erkennung dieses Farbstoffes angeführt. (Vgl. auch 1875 217 416.) Man sollte die Weine, in welchen man Heidelbeersaft vermuthet, immer auf Citronensäure prüfen, weil die Gegenwart derselben eines der besten Anzeichen genannten Farbstoffes ist.

Indigo-Wein. Die Reactionen A. b und B. b der Tabelle II sind für Indigo so charakteristisch, daß sie allein schon unzweifelhaft die Gegenwart dieses Farbstoffes beweisen. Wird der Wein mit der angegebenen Vorsicht geklärt, so ist die Menge des darin bleibenden Indigos so gering, daß der Wein ganz die Eigenschaften eines reinen hat. Das Albumin schlägt die kleinsten Spuren von Indigo in Form einer nur sehr geringen Fällung nieder. Eine Grenze für die Menge des nachweisbaren Indigos scheint es nicht zu geben, da Gautier noch viel

Digitized by Google

weniger als 0,000 001 Theil im Weine entdecken konnte. Im Allgemeinen sind 50cc Wein zum Nachweis erforderlich. — Wird ein Faden Seide oder ein Stück Wolle, mit essigsaurer Thonerde gebeizt, mit 20 bis 40cc Wein bis fast zur Trockne eingedampft, mit Wasser ausgewaschen und in eine schwach ammoniakalische Flüssigkeit getaucht, so färbt sich die Probe schmutziggrün bei natürlichem Weine, blau dagegen, wenn eine Spur Indigo zugegen ist.

Oft wird der Indigo dem Weine mit der Absicht zugesetzt, andere zu stark färbende Stoffe, wie Fuchsin und Cochenille, zu verdecken. Man sollte daher immer in den von Indigo durch Klärung befreiten Flüssigkeiten jene Farbstoffe aufsuchen.

Außer den hier angeführten werden noch mehrere andere Stoffe, wie das Färbermoos, die Sulfopurpureosäure, Sulfoalizarinsäure und ihre Salze, wenn auch nicht oft, zum Färben des Weines angewendet.

Ueber Bierkühlapparate.

Mit Abbildungen auf Tafel X.

Ein Kühlapparat für Bierbrauereien soll 1) leicht zu reinigen sein von den aus der Würze ausgeschiedenen Stoffen; 2) nicht zuviel Kühlwasser bedürfen; 3) die Kühlung rasch bewerkstelligen.

Die Abkühlung der Würzen durch Verdunstung in offenen Kühlschiffen (1845 97 51) ist selbst unter Zuhilfenahme einer künstlichen Luftbewegung mittels rotirender Flügel (*1827 24 39) nicht ausreichend, weil sie zu sehr vom Wetter abhängt und für die Temperaturen von 50 bis 20°, welche den Eintritt der Milchsäuregährung besonders begünstigen, oft zu langsam erfolgt. Auch die von Davison (1841 81 238) u. A. vorgeschlagene Zerstäubung der Würze genügt nicht.

Es wird daher fast allgemein Wasser zu Hilfe genommen. — Der Apparat von Pzillas (*1870 198 255) sucht Luft- und Wasserkühlung zu vereinigen. — Die von Burdy (*1825 16 432. 1837 64 395) u. A. angegebene Abkühlung durch Schlangenröhren entspricht nicht der ersten Anforderung einer leichten Reinigung. — Um die abkühlende Wirkung des Wassers besser auszunützen, wird das Kühlwasser der Würze entgegen geführt, und zwar wird die Würze bei den jetzt noch meist im Gebrauch befindlichen Kühlern durch Röhren geleitet, welche in entgegengesetzter Richtung vom Kühlwasser umflossen werden (1860 156 155).

Auf gleichem Princip beruht der Batteriekühler von A. Neubecker,

Digitized by Google

dessen Patent im Bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, 1876 S. 137 veröffentlicht wurde. Die Figuren 24 bis 28 [c/4] stellen den Apparat in normaler Stellung in Vorder- und Seitenansicht, einem Längendurchschnitt eines Batteriepaares, einem Horizontalquerschnitt durch die Batterien und im Querschnitt einer Batterie dar. In der Vorderansicht verdeckt die vordere Batteriereihe die hintere, die sich ganz gleich sind und gleiche Rohre in derselben Lage haben; nur sind die Einlässe der vordern Reihe bei der hintern die Ausgänge.

In das Rohr A der vordern Reihe strömt das Bier, in das Rohr B der hintern Reihe das Kühlwasser ein; das Bier tritt in dem Rohre A_1 der hintern Reihe aus, während das Wasser im Rohre B_1 der vordern Reihe ausfließt und so die Gegenströmung von Bier und Wasser bewirkt wird. Auf seinem Wege hebt das Bier und die durch dasselbe verdrängte Luft die Ventile v (Fig. 26) in den Rohrstutzen, welche die obern Leitungsbogen mit dem Ablaßrohre C verbinden, füllt dieses (während des Ganges des Apparates mit einem Hahne geschlossene) Rohr aus, so daß der normale Weg des Bieres nur anfänglich eine kurze unschädliche Störung erleidet, und schließt beim Niedergehen durch seinen Druck die Ventile v_1 (Fig. 26) in den Rohrstutzen zwischen den untern Bogenstücken und dem Reinigungs- resp. Dampfrohre D.

Während das Wasser in seiner Gegenströmung gegen das Bier begriffen ist, sind die Durchgänge in den Entleerungsrohrstutzen E geschlossen, indem der Seitendruck des Wassers in dem weitern Theile des Rohres eine Kugel k (Fig. 26) vor den engern Theil des letztern schiebt und in dieser Lage erhält, weil er gegen eine größere Kugelfläche wirkt als der Gegendruck von der andern Seite aus dem engern Theile der Rohre heraus. Sobald der Vorderdruck auf die Kugel k aufhört, resp. die Wassereinströmung abgestellt wird, so wird der Hinterdruck auf die Kugel überwiegend, schiebt diese bis an die durch eingelegte schmale Rippen in dem weitern Röhrentheile gegebene Grenze ihres Spielraumes zurück, und nun kann das Wasser von einer Batterie in die andere und aus einer einzigen äußern Oeffnung des Apparates auslaufen, ohne daß dabei die geringste Arbeit erforderlich ist oder etwas in Unordnung kommen kann.

Bei dem Batteriekühler lassen sich auch wie bei den später zu beschreibenden Apparaten zwei verschiedene Kühlflüssigkeiten — Brunnenwasser und Eiswasser — zugleich und nach einander in Anwendung bringen. Das Bier läuft ununterbrochen fort, während an einer der Batterien unten das Brunnenwasser austritt und dafür in der nächsten Batterie Eiswasser einströmt. Die Würze wird auf diese Weise von 60° auf etwa 4°

Digitized by Google

abgekühlt, ohne zwei Apparate benützen zu müssen oder das Eiswasser bis nahe zur Temperatur der einlaufenden heißen Würze erwärmen zu lassen.

Die Reinigung des Apparates geschieht in folgender Weise. Zunächst wird der Bier- und Wasserzufluß abgesperrt, während die Abflußöffnungen für beide geöffnet bleiben. Es läuft dann das Bier nur aus der ersten Batterie aus, das Wasser aber aus allen, indem es durch seinen Druck die Kugelventile k öffnet und aus einer Batterie in die andere übertritt. Wenn das Bier aus der ersten Batterie und das Wasser aus allen Batterien ausgelaufen ist, so wird der Apparat umgekehrt, was rasch und leicht geschieht, weil der Apparat, im Gleichgewicht aufgehängt und gleichmäßig gefüllt, sich in Gleichgewichtslage befindet. Mit der Umdrehung öffnen sich alle Ventile des Apparates durch ihre Gewichte und den Druck des Bieres, sobald der Hahn an dem Rohre C geöffnet wird, und es leuchtet ein, daß dann das Bier aus allen Bogenstücken und Batterien in das Rohr C strömt und aus diesem ausläuft.

Ist der Apparat von Bier und Wasser befreit, so sind seine Wasserrohre auch bereits durch die starke Strömung gereinigt, die sich bei dem Wasserablassen gerade da bildete, wo die Basis der Wassersäulen während der Thätigkeit des Apparates war, und wo allein sich Sedimente gebildet haben konnten. Die Reinigung der Bierröhren geschieht aber dadurch, daß in das Rohr D, während der Apparat sich in seiner umgekehrten Lage befindet, Dampf oder Wasser eingelassen wird, welches dann alle Wege des Bieres durchläuft und schließlich durch das Rohr C seine Ableitung findet. —

Bei Bridle's Röhrenkühler (*1863 170 336) werden, die Röhren entweder von der Würze oder aber vom Wasser umflossen, während bei dem Scheibenkühler von Pontifex (*1863 170 334) die Würze in einem tonnenartigen Behälter die durch Wasser abgekühlten, scheibenförmig erweiterten Kühlröhren umfließt.

Baudelot (*1863 168 363) läßt in einem Röhrensystem einen Strom kaltes Wasser aufsteigen; die Außenseite der Röhren wird von der tropfenweise auffallenden Würze benetzt, so daß die Abkühlung durch Verdunstung und Leitung zugleich erfolgt. Die Reinigung dieses Apparates von dem Würzeabsatz ist leicht auszuführen.

Dieses Princip ist nun weiter ausgebildet im Patentkühlapparat (Refrigerator) von W. Lawrence und Comp. in London, welcher auf der Wiener Weltausstellung 1873 vertreten war. Die Kühlflächen dieses Apparates bestehen aus zwei gewellten dünnen Kupferblechen, von welchen ein Stück in Figur 29 [b/2] veranschaulicht ist. Während innerhalb

Digitized by Google

derselben das Kühlwasser einen langen Weg nehmend von unten nach oben aufsteigt, rieselt die Würze aus einer oben angebrachten Vertheilungsrinne über die äußere Oberfläche der Kühlbleche abwärts, dieselben schleierförmig umschließend.

Um den Apparat leicht reinigen zu können, ist derselbe ebenfalls in zwei Seitenständern drehbar gelagert.

Soll die Würze auf etwa 5° abgekühlt werden, so wird im untersten Theil des Kühlapparates Eiswasser von 4° eingeführt, welches in etwa $^1/_3$ Höhe mit etwa 7° wieder abfließt und zum Eisbehälter zur Wiederabkühlung auf die ursprüngliche Temperatur zurückgeleitet wird. Oberhalb des Eiswasserabflußes findet der Einlauf des Brunnenwassers statt, welches den Apparat in der obersten Abtheilung erwärmt verläßt.

Noch vollkommener ist das Baudelot'sche System in dem neuesten Gegenstromkühler von A. Neubecker in Offenbach a. M. zur Durchführung gekommen. Hier sind die Rohre, statt hochkantig () wie bei Baudelot, flach ⊂ gelegt und das abwechselnde Rinnen und Tropfen der zu kühlenden Würze in ein ununterbrochenes Rinnen umgewandelt, wobei die Würze in einer innigern Berührung mit der Kühlfläche verbleibt, die Form des Apparates aber auch wesentlich vereinfacht wird.

Im Vergleich mit dem Lawrence'schen Apparat ergibt sich die Möglichkeit einer günstigern Reinigung der innern und äußern Flächen des Neubecker'schen Kühlers, welcher in Fig. 30 und 31 [a.b/3] in verschiedenen Ansichten und in Figur 32 im Querschnitt der Kühlrohre dargestellt ist, von selbst.

Eine Anzahl solcher flacher Kupferrohre a (Fig. 32) von eigenthümlichem „flachovalen" Querschnitte sind in zwei flachen Wänden b von Messing so befestigt, daß sie ihre breiten Seitenflächen einander zukehren, sämmtlich parallel über einander liegen und mit ihren beiderseitigen offenen Enden durch entsprechende Schlitze in den Wänden b hindurch gehen. Zwischen je zwei Rohren a ist in der Mitte über die ganze Länge eine schwache Kupferblechwand gelegt, wodurch der Apparat in zwei nutzbare Hälften vorn und rückwärts abgetheilt wird. Auf die Seitenwände b ist je ein Deckel c mit Stegen derart aufgesetzt, daß die Kühlrohre a unter sich in wechselweise Verbindung kommen, d. h. es geht die Communication vom ersten, untersten Rohr rechts zum darüber liegenden zweiten, dann von diesem links zum dritten, hierauf wieder rechts zum nächsten Rohr u. s. w.; das durch das Rohrsystem geleitete Kühlwasser ist daher genöthigt, den Apparat in einer Zickzacklinie zu passiren.

Digitized by Google

Ueber dem obersten Kühlrohre befindet sich eine an ihrer untern Kante gelochte Sammelrinne d für die vom Kühlschiff herbeigeführte Würze, welche sich beim Austritt aus d über die Vertheilungsplatte e, dann über die Fläche des obersten Rohres a und weiterhin der andern darunter liegenden Rohre gleichmäßig ausbreitet. An das unterste Kühlrohr a schließt sich die Abtropfvorrichtung f an, ein gezackter Blechstreifen, von welchem die gekühlte Würze in die Sammelrinne g abtropft und hierauf durch eine Rohrleitung in den Gährkeller abfließt.

Um mit möglichst wenig Eiswasser auszukommen, ist (wie bei dem vorher erwähnten Lawrence'schen Apparat) das Rohrsystem a in zwei Abtheilungen getheilt, deren Kühlenflächen sich ungefähr wie 1 : 2 verhalten. In der obern größern Abtheilung fließt bei h — etwa in $^1/_3$ der ganzen Apparathöhe — frisches Brunnenwasser von etwa 10 bis 12° ein, welches oben bei i erwärmt ausfließt. Die 50 bis 60° heiße Würze läuft von oben dem Kühlwasser entgegen und kommt in der Höhe des Wassereinlaufes h, wenn die Mengen der in entgegengesetzten Richtungen sich bewegenden Flüssigkeiten gehörig regulirt sind, bis ziemlich auf die Temperatur des Brunnenwassers abgekühlt an. Dann passirt die Würze die untere Abtheilung, in welche durch den tiefsten Stutzen k mittels Eis auf etwa 2° abgekühltes Wasser eintritt und oben bei l abzieht, und verläßt den Apparat bis auf mindestens 4° abgekühlt.

In horizontal liegenden Röhren ist die Flüssigkeit nach oben leicht etwas wärmer als nach unten, welcher Uebelstand den Effect des Apparates unter Umständen beeinträchtigen kann; demselben ist aber hier wirksamst dadurch begegnet, daß das Kühlwasser beim Uebergang von einer Röhre in die andere in der Kammer der Stegwand c, in Folge Aenderung des Querschnittes, der Richtung des Laufes und der Geschwindigkeit, innig gemischt wird.

Der Neubecker'sche Apparat ist noch mit einer Verbesserung versehen, welche als neu und eigenthümlich zu erwähnen ist. Da die Würze in dünner Schicht über die flachen Kühlrohre herabrinnt, so bietet sie der umgebenden Luft eine der metallenen Kühlfläche ziemlich gleiche Oberfläche dar. Nun ist die Luft selten rein; sie führt häufig eine Menge Keime und Sporen mit sich, welche, an die Würze abgegeben, die Ursache von Störungen in der später vorzunehmenden Vergährung bilden; ferner wird durch die Berührung der kältern Luft, wenigstens in der obern Hälfte des Apparates, eine Verdampfung der heißern Würze stattfinden, welche erfahrungsgemäß besser vermieden wird.

Aus diesen Gründen ist der ganze Apparat an seinen beiden Langseiten durch Deckel m abgeschlossen, welche an den Wänden c mittels

Digitized by Google

Scharnieren befestigt sind und sich thürflügelartig auf- oder zuschlagen lassen. Diese Deckel sind aus wellenförmig gebogenem, verzinntem Kupferblech hergestellt, und correspondiren die Wellen mit den Kühlrohren a, so daß ein ziemlich dichter Anschluß erzielt ist, ohne jedoch die Möglichkeit der Berührun der innern Deckelfläche mit der herabrinnenden Würze zuzulassen. Um nun außer dem Zutritt der Luft noch die Verdampfung der Würze zu verhüten, bezieh. Dämpfe der letztern sofort zu condensiren, wird durch ein oben am Deckel m angebrachtes Siebröhrchen n kaltes Brunenwasser über die äußere Seite des Deckels rieseln gelassen; die condensirte Würze fließt an der innern Deckelfläche herab in die Sammelrinne g, während das außen herablaufende Brunnenwasser von der Rinne o aufgefangen und seitlich durch einen Schlauch abgeführt wird.[1]

Zur leichtern Reinigung des Apparates ist derselbe wie früher mit horizontalen Zapfen q in den Ständern r drehbar gelagert. Um die Rohre a von außen zu reinigen, stellt man den Kühlapparat horizontal, gießt heißes Wasser auf und reibt mit passenden Bürsten ab. Beim Zurückführen des Apparates in die Verticallage läuft das Schmutzwasser ab. Zur Reinigung der Rohre a von innen, was jährlich mindestens einmal mittels Bürsten zu geschehen hat, erfolgt einfach nach Abschrauben der Stegwände c, welche so angebracht sind, daß der Apparat hierbei nicht aus seinen Lagern gehoben werden muß.

Zum Schlusse sind noch Vorrichtungen zu erwähnen, welche zur Sicherung des regelmäßigen Betriebes nothwendig befunden wurden. Um nämlich das Schäumen der in die Vertheilungsrinne d eintretenden heißen Würze zu vermeiden und ein continuirliches Rinnen der Flüssigkeit nach den Kühlrohren a zu sichern, fließt die Würze nicht direct in die Vertheilungsrinne d, sondern passirt vorerst ein unten siebartig gelochtes Rohr S. — Die Abflußöffnungen der Vertheilungsrinne d sind grade so groß, daß bei einem gewissen Zuflusse die Würze über dem Rohre S stehen bleibt und der Ablauf von der Rinne d stets unter gleichem Drucke stattfindet.

Da nun ferner beim Abzapfen der Würze aus der unter dem Apparat liegenden Sammelrinne g durch mancherlei Ursachen eine Stockung eintreten kann, so wird ein Ueberlaufen in der Weise verhütet, daß ein in der Rinne g angebrachtes Schwimmerrohr t durch die Zugstange u eine im Zuführungsrohr der heißen Würze eingeschaltete Absperrklappe p mehr oder weniger verstellt.

[1] Auch Lawrence hat bei seinem Apparate Schutzdeckel zur Abhaltung der Luft angebracht; dieselben sind flach und drehen sich um je eine horizontale Achse über dem obersten Kühlrohre.

Digitized by Google

Reinigung der Brauerei-Abwässer.

Mit Abbildungen auf Taf. X (b.c/2).

Eine jede Brauerei, welche ihre Cloakenwässer, auch ohne von Sanitätswegen aufgefordert zu werden, reinigt und dann erst abfließen läßt, wird einen wesentlichen Vortheil erzielen, welcher in keinem Verhältniß zu den Kosten der Anlage einer solchen Wasserreinigung steht. Auch sind schon mehrfach die schädlichen Einflüsse der schmutzigen Wässer auf die Gähr- und Lagerkellerluft, sowie das darin aufbewahrte Bier nachgewiesen worden.

In der Brauerei Hütteldorf bei Wien ist eine neue derartige Einrichtung im Gebrauche, welche, soweit sie sich auf die Filtration bezieht, von Wilhelm Luhe und Josef Egernuß patentirt wurde und in Fig. 33 und 34 im Princip veranschaulicht ist.

Es wird das gesammte Schmutzwasser in einen Canal A geleitet, wo dasselbe das unterschlägige Wasserrad a in Bewegung setzt. An der Zapfenwelle dieses Wasserrades befindet sich ein Kegelrad, welches in ein zweites Rad auf der stehenden Welle b eingreift und dieselbe umdreht. Die Welle ist in Seitenstützen gelagert und trägt am obern Ende ein kleines Stirnrad c, welches durch das größere Stirnrad d die zweite stehende Welle e mit dem Rührer f in Bewegung setzt. Dieser Rührer bewegt sich in einem Gefäße g, in welcher die im Kasten h hergerichtete Kalkmilch einläuft. Durch den Gang des Wasserrades wird die Kalkmilch umgerührt, und hat das Gefäß g einen regulirbaren Schieber, welcher durch den schnellern oder langsamern Gang des Wasserrades, entsprechend dem größern oder geringern Zulauf des Abwassers, sich derart regulirt, daß dem Wasser durch das Rohr l nicht mehr Kalkmilch zugefügt wird, als zu dessen Reinigung erforderlich ist.

Ein zweites Gefäß m enthält die übrigen Desinfectionsmittel, welche außer Kalkmilch zur Reinigung nöthig sind, deren Menge natürlich nach der Beschaffenheit des zu reinigenden Wassers vorher bestimmt werden muß. Das am Gefäße m befindliche Ventil wird ebenfalls durch den Gang des Wasserrades regulirt, wodurch eine ganz verhältnißmäßige Beimischung herbeigeführt wird, welche durch das Rohr n zum Canal vermittelt wird.

Der Canal A ist, wie bei B ersichtlich, mit Versetzsteinen vermauert, so daß das Wasser sich durch diese Vorrichtung mit der Kalkmilch zuerst und dann mit den übrigen Ingredienzien gehörig vermischt. Von A fließt nun die ganze Flüssigkeit in ein größeres Reservoir C; durch den

Digitized by Google

Holzkasten D ist dieselbe genöthigt, ihren Weg nach unten zu nehmen, und da dieses Reservoir mit einem Sieb E überdeckt ist, sind die schwerern oder dickflüssigen Bestandtheile zur Ablagerung an dieser Stelle gezwungen und werden dieselben leicht und ohne das Wasser aufzurühren durch daß Paternosterwerk (Elevator) F entfernt.

Das nun schon vom schlimmsten Schlamm befreite Wasser drückt sich durch das Sieb E von unten nach oben und fällt durch den schmalen Raum, welcher bei G durch einen Holzbalken begrenzt ist, in den untern Theil des Reservoirs H. Von hier aus muß das Wasser zwischen die in einem Holzgestell eingelegten Holzstäbe K und die hierauf gehäuften Filtrationsbestandtheile, welche aus einer Lage Kohlenschlacken, dann einer Lage Kokes und endlich Schotter und Sand bestehen, passiren. Das Wasser steigt hierauf wieder und fällt durch den schmalen Raum, welcher bei G' ebenfalls mit einem Holzbalken begrenzt ist, in den untern Raum des wie H construirten Reservoirs H', in welchem das Wasser dieselbe Filterprocedur durchzumachen hat, und von wo dasselbe alsdann in den Canal L abfließt.

Die Oeffnungen M_1, M_2, M_3 der Reservoire C, H und H', welche durch die Schieber N_1, N_2, N_3 mit dem Canal O correspondiren und sämmtlich in den Schacht P einmünden, worin ein zweites Paternosterwerk F' angelegt ist, dienen dazu, um den sich unter der Filtrationslage angesammelten Schlamm und Unrath derart zu entfernen, daß immer nur ein Schieber geöffnet wird und das Paternosterwerk so lange in Thätigkeit bleibt, bis letzteres reines Wasser fördert, während die Filtration ununterbrochen vor sich geht.

Der Canal S gestattet bei etwaigen Störungen in der Filtrationsanlage freien Abzug des Wassers. (Nach der Allgemeinen Zeitschrift für Bierbrauerei, 1876 S. 95.)

Ueber die Anforderungen, welche an ein für Bierbrauereien bestimmtes Wasser zu stellen sind.

Wenn man auch vielleicht der Beschaffenheit des Wassers zuweilen einen zu großen Einfluß auf die Güte des Bieres hat zuschreiben wollen, so haben doch neuere Versuche bestätigt, daß einige Bestandtheile des Wassers ungünstig auf das Weichen der Gerste, auf den Sud- und Gährungsproceß einwirken können.

Besonders bedenklich ist die Anwendung eines mit in Zersetzung begriffenen organischen Stoffen verunreinigten Wassers. Dieselben bleiben an der Gerste hängen, setzen ihren Zersetzungsproceß auf der Weichtenne fort, veranlassen Fäulniß und

Digitized by Google

Schimmelbildung und können nach Schneider (Die Mälzerei, Leipzig 1875. Verlag von Spamer) unter Umständen selbst noch die Gährung der mit solchem Malz hergestellten Würze schädigen. Auch Gerbsäure, Quellsäure und Quellsatzsäure wirken schädlich; Wasser aus Waldungen und aus Flüssen, welche Gerbereiabfälle aufnehmen, ist daher mit Vorsicht anzuwenden. (Der Bierbrauer, 1872 Bd. 3 S. 226.) Bier, welches mit einem durch thierische Auswurfstoffe verunreinigten Wasser hergestellt wurde, zeigt erfahrungsmäßig eine nur geringe Haltbarkeit. Auch das Eindringen von Abwässern der Brauerei selbst macht sich durch störende Einflüsse auf den Gährungsproceß bemerklich. (Zeitschrift für Bierbrauerei, 1876 S. 222.)

Ein Ammoniakgehalt des Wassers wirkt beim Weichen der Gerste auf den Kleber nachtheilig ein und verzögert oder verhindert die Keimung. Schwefelwasserstoff disponirt Kleber und Hefe zur Fäulniß und stört die diastatische Kraft des Malzes. (Der Bierbrauer, 1872 Bd. 3 S. 220.)

Von den Salzen scheinen namentlich die Magnesiumverbindungen bedenklich zu sein, während die Alkalisalze in der gewöhnlich vorhandenen Menge als unschädlich bezeichnet werden dürfen. (Der Bierbrauer, 1873 Bd. 4 S. 149.)

Ueber die Bedeutung der im Wasser gelösten Kalkverbindungen sind die Ansichten noch getheilt. Thausing (Zeitschrift für Bierbrauerei, 1876 S. 325) fordert reines Wasser zum Weichen; gutes Brunnenwasser ist nach ihm besser als jedes Bach- oder Flußwasser. Derselbe stellte mit einem Wasser, welches 2s,6 Gyps in 1^l enthielt, Brauversuche an, aus denen hervorgeht, daß Gyps im Maischwasser unschädlich ist. Der kohlensaure Kalk scheint insofern nützlich zu sein, als er die bei der Bierbereitung auftretenden schädlichen Säuren bindet. Uebrigens wird das Bicarbonat des Kalkes sowohl wie das der Magnesia, wenn die Maischen oder das Maischenwasser gekocht werden, in Carbonate umgewandelt, die als unlöslich ausfallen und von den Trebern im Läuterbottich zurückgehalten werden. (Fünftes Programm der Brauerschule in Mödling.) Nach Schneider bringt weiches Wasser, zum Weichen der Gerste angewendet, den Quellproceß rascher fertig als hartes Wasser; außerdem werden aber der Gerste etwas mehr Extractivstoffe und Salze entzogen als mit hartem Wasser, so daß Vorsicht erforderlich ist.

Von einer Seite wird angegeben, daß Kalk oder Kreide die Bierwürze roth färbe; russische Brauer sollen zuweilen zum Dunkelfärben der Biere der Würze Kalk beim Hopfengeben zufügen. (Zeitschrift für Bierbrauerei, 1876 S. 461.)

In England herrscht die Ansicht vor, daß zur Herstellung eines guten Ale (Burton-on-Trent) ein gyps- und kalkhaltiges Wasser erforderlich sei (vgl. 1831 **41** 395). Man blieb nicht nur beim Lobe des Burton-Wassers stehen, sondern ging noch weiter, so daß man, im Vertrauen auf die Förderlichkeit eines Gypsgehaltes, das Burton-Wasser so zu sagen künstlich durch einen absichtlichen Gypszusatz herzustellen oder nachzuahmen suchte. Von Shutes und Comp. (Duke-Street in Derby) wird für diesen Zweck bestimmter Gyps eigens fabrikmäßig erzeugt: „Shutes and Co.'s specially prepared gypsum for mixing with water for brewing purposes." Diese Firma betont in ihrem Prospect die Eigenschaften des gypshaltigen Wassers noch besonders in der Angabe: The gypsum in the water gives it the property of extracting all the alcoholic principles of the malt, without extracting the colouring matter. (Der bayerische Bierbrauer, 1876 S. 241.)

Lintner (Zeitschrift für Bierbrauerei, 1876 S. 452) stellt an ein Wasser, welches zu Brauereizwecken verwendet werden soll, dieselben Anforderungen wie an ein gutes Trinkwasser. Zu hartes Wasser verlangsamt den Weichproceß; sehr weiches Wasser

Digitized by Google

entzieht der Gerste leicht zu viel Salze. Beim Sudproceß ist weiches Quellwasser vorzuziehen; namentlich ist ein Wasser zu vermeiden, welches viel Chloride, Nitrate, Nitrite und organische Stoffe enthält; auch ein stark eisenhaltiges Wasser wird von den Brauern gefürchtet, doch sind Beispiele vorhanden, wo selbst mit eisenhaltigem Wasser ein gutes Gebräu erzielt wurde. Gypshaltiges Wasser befördert die Klärung der Würze. (Die Bierbrauerei, S. 120). Nach Faßbender sind die Vortheile, welche einem größern Gypsgehalte des Brauwassers zuzuschreiben sind: rascheres Brechen der Würze und eine nicht zu schnelle Vergährung derselben; Nachtheile kennt er keine. (Zeitschrift für Bierbrauerei, 1876 S. 220. 331.)

Tauber (Der bayerische Bierbrauer, 1873 S. 86) hat seiner Zeit festgestellt, daß ein großer Theil des Gypses in die Treber übergeht: bei gesättigtem Gypswasser, und das Malz mit dem vierfachen Gewicht Gypslösung gemaischt, sogar 63,9 Proc. des Gypsgehaltes; die Gypslösung der fertigen Würze zugesetzt, weit weniger nur beziehungsweise 21,5 Proc., — ein für die Brauerei, wenn man aus andern Gründen einen Gypsgehalt wünscht, sehr wichtiges Factum. Tauber begrenzte seine Untersuchung nach dieser Richtung und ließ die Frage, was außerdem in den Niederschlag resp. in die Treber an Würzebestandtheilen überging, einfach offen. L. Geisler (Der bayerische Bierbrauer, 1876 S. 244) hat dieselbe nun dahin erweitert: ob in der That, wie gewöhnlich angenommen wurde, Proteïnsubstanzen mit dem Gyps resp. dessen Kalkgehalt niedergeschlagen und aus der Würze in die Treber übergeführt werden. Die Versuche Geisler's haben die erwähnte Frage verneint. Ein und dieselbe Malzsorte (unterdarriges Münchener Malz) wurde wie bei der sogen. Maischprobe einmal mit destillirtem Wasser, in der Parallelprobe mit gesättigter Gypslösung eingemaischt und in beiden Würzen der Proteïngehalt durch Verbrennung mit Natronkalk ermittelt. Es ergab sich:

	In 100 Th. Extract.	Aus 100 Th. Malztrockensubstanz.
Gemaischt mit destillirtem Wasser . . .	4,03 Proteïnoide	2,77 Proteïnoide
„ „ concentrirter Gypslösung .	4,21 „	2,88 „

Es verblieb also der volle Proteïngehalt in der Würze, und eine ungünstige Wirkung des Gypsgehaltes im Brauwasser kann nicht aus der Entfernung von Proteïnkörpern durch denselben aus der Würze erklärt werden.

C. Frank bestimmte den Phosphorsäuregehalt der mit destillirtem Wasser und in einer Parallelprobe mit gewöhnlicher gesättigter Gypslösung erhaltenen Würze. Derselbe fand hierbei:

	Phosphorsäure in 100 Th. Extract.
Gemaischt mit destillirtem Wasser	0,61
„ „ concentrirter Gypslösung . .	0,33.

Es war also der Phosphorsäuregehalt in der Würze durch die Anwesenheit des Gypses nahezu auf die Hälfte herabgestimmt.

Dies dürfte die beobachtete nachtheilige Wirkung gypshaltigen Wassers in gewissen Fällen vollkommen zu erklären im Stande sein, da ein so beträchtliches Herabstimmen des für Ernährung der Hefe ganz wesentlichen Phosphorsäuregehaltes für die Gährung nicht gleichgiltig sein kann.

Bei dieser Gelegenheit hat Frank auch die von Leyser schon früher (Der bayerische Bierbrauer, 1869 S. 30) behandelte Frage nach dem Einflusse eines Gypsgehaltes im Brauwasser auf die Extractausbeute wieder aufgenommen und gelangte

Digitized by Google

zu demſelben Ergebniſſe wie Leyſer, nämlich daß die Extractausbeute dadurch ſehr weſentlich beeinträchtigt wird. Es wurde durch den Verſuch erhalten:

	Extract aus 100 Th. Malztrockenſubſtanz.	
	Leyſer	Frank
Gemaiſcht mit deſtillirtem Waſſer . . .	70,38	67,99
„ „ concentrirter Gypslöſung .	63,23	60,23
Differenz	7,15	7,76.

Ein ſolcher Ausfall in der Extractausbeute iſt für die große Praxis durchaus nicht gleichgiltig, wenn auch wohl kaum je eine vollſtändig geſättigte Gypslöſung als Brauwaſſer zur Verwendung kommt.

O. Schottler hat noch einige Verſuche ausgeführt, um zu ermitteln, ob die Ausſcheidung und Zerlegung des Gypſes weſentlich ein Vorgang des eigentlichen Maiſchens iſt, oder ob das geſchrotene Malz bereits bei gewöhnlicher Temperatur die Ausſcheidung reſp. Zerlegung des Gypſes bewirke. Die Verſuche zeigten, daß letzteres der Fall iſt.

Lintner zieht aus den zuletzt erwähnten Verſuchen folgende Schlüſſe:

1) Die Extractausbeute aus dem Malz wird durch einen Gypsgehalt des Brauwaſſers weſentlich herabgeſtimmt, bei Anwendung geſättigter Gypslöſung etwa um 6 bis 7 Proc. des lufttrockenen Malzes.

2) Der Gehalt der Würze an Proteïnoiden wird durch den Gypsgehalt des Brauwaſſers nicht alterirt.

3) Der Phosphorſäuregehalt der Würze wird durch den Gypsgehalt des Brauwaſſers weſentlich herabgeſtimmt, bei Anwendung geſättigter Gypslöſung (und den übrigen Verhältniſſen der Maiſchprobe) nahezu auf die Hälfte reducirt.

4) Der Aſchengehalt der Würze wird durch gypshaltiges Brauwaſſer nicht entſprechend vermehrt. Bei Anwendung von geſättigter Gypslöſung gehen 63 Proc. ihres Fixgehaltes in die Treber über.

5) Auch beim kalten Einmaiſchen (Satzverfahren) wird bereits der Gypsgehalt des Waſſers zerlegt und phosphorſaurer Kalk abgeſchieden. F.

Miscellen.

Die Gefahren der Induſtrie.

Mit der koloſſalen Entwicklung der Induſtrie, welche im Laufe dieſes Jahrhunderts durch die immer allgemeinere Anwendung der Dampfkraft hervorgerufen wurde, iſt eine beiſpielloſe Erhöhung der Hilfsmittel und Annehmlichkeiten des menſchlichen Lebens, eine Erhöhung der geſammten Lebensthätigkeit unſers Geſchlechtes Hand in Hand gegangen. Gleichzeitig damit, und gewiſſermaßen als Reversſeite in dem Bilde der Segnungen der Induſtrie, haben ſich die Gefahren für das Leben und die Geſundheit nicht unbedeutend gemehrt, ſind uns Feinde entſtanden, von deren Exiſtenz unſere in in dieſer Beziehung glücklichern Vorfahren keine Ahnung, oder wenigſtens nur einen ſehr vagen Begriff hatten.

Eine große Zahl der lebenszerſtörenden oder ſchädigenden Einflüſſe der Induſtrie in ihrer heutigen Entwicklung entziehen ſich dabei jeder ſtatiſtiſchen Aufſtellung. Wem iſt es nicht bekannt, wie bei vielen Induſtriezweigen — ſpeciell auch bei der Eiſenge-

Digitized by Google

winnung und Verarbeitung — das Durchschnittsalter der dabei Beschäftigten selten die Fünfzig erreicht oder übersteigt, und wer nur einmal die Zerstörung gesehen, welche chemische Fabriken, Kupfer- und Zinkwerke in weitem Umkreise an der gesammten Vegetation anrichten, wer die hagern, blutlosen Gesichter der in diesen Etablissements beschäftigten Arbeiter beobachtet, muß zugeben, daß der Fortschritt nicht auch ohne bittere Gegenwirkungen geblieben ist. Kein Zweifel, daß diese schädigenden Ursachen auch schon in frühern Jahrhunderten bestanden haben, ebenso wie auch schon in ältern Zeiten das Befahren des Meeres und das Durchforschen der Erdrinde seine Opfer gefordert hatte; aber erst unserm Jahrhundert war es vorbehalten, alles dieses in großartigem Maßstabe zur Erscheinung zu bringen. Und endlich die zahlreichen Opfer, welche der Eisenbahnverkehr, sowie der Betrieb der Dampfkessel jährlich fordert, sind als eigenste Consequenz unserer jetzigen Entwicklungsstufe zu bezeichnen.

Letztere vier Gebiete, Eisenbahn und Schifffahrt, Bergbau und Dampfkesselbetrieb sind zugleich die einzigen, über welche genaue statistische Daten gesammelt werden konnten, und von denen wir jetzt kurz einige der markantesten hervorheben wollen.

In England gingen im J. 1874 407 Schiffe total verloren mit einem Tonnengehalt von 120 000t; außerdem scheiterten und wurden mehr oder weniger zerstört 391 Schiffe von 95 000t, — im ganzen somit 798 Schiffe, darunter ein Auswandererdampfer, auf dem mehr als 400 Personen auf einmal zu Grunde gingen.

Die Zahl der dabei verunglückten Personen ist nicht angegeben; ebensowenig haben wir Kenntniß über die Menschenverluste zur See bei andern seefahrenden Nationen; gewiß aber ist der jährliche Verlust mit vielen Tausenden zu berechnen.

Die durch den Landtransport und den Bergbau entstehenden Verluste kommen den oben angeführten an Größe zunächst. So sind von 1872 bis 1875 auf den englischen Eisenbahnen durchschnittlich 1200 Personen jährlich getödtet, 4000 verwundet worden. Auf den Bahnen des deutschen Eisenbahnvereins (mit einem Personenverkehr von beiläufig der Hälfte des englischen) verunglückten in der Periode vom J. 1869 bis 1873 durchschnittlich 1070 Personen, von denen 600 getödtet, 470 verwundet wurden. Die geringe Zahl der Verwundungen gegenüber tödtlichen Verletzungen ist im Vergleiche mit den englischen Ziffern auffallend und gibt zur Vermuthung Veranlassung, daß bei letztern auch ganz geringfügige Verletzungen einbegriffen sind.

Die Menschenverluste beim Bergbaubetrieb betrugen im J. 1874 in England 1159 Personen, im J. 1875 1363 Personen. In Preußen verloren in denselben Jahren 572, bez. 573 Personen ihr Leben.

Dampfkesselexplosionen endlich erforderten den geringsten Tribut an Menschenleben. In England kamen in den J. 1871 bis 1874 durchschnittlich 62 Personen durch Kesselexplosionen ums Leben (ohne Inbegriff der Marinekessel); in Preußen in der Zeit von 1869 bis 1872 durchschnittlich 24 Personen.

Es starben somit durch die drei letztgenannten Ursachen in den letzten Jahren jährlich etwa 2500 Personen allein in England, 1200 Personen in Preußen. Bedenken wir, daß in andern Ländern trotz geringern Verkehres sich gleichfalls beträchtliche Ziffern ergeben (so in Rußland von 1871 bis 1873 durchschnittlich 230 Tödtungen im Eisenbahnverkehr), und rechnen wir die muthmaßliche Ziffer der jährlich auf der See Verunglückenden mit 10 000 hinzu, so erscheint die Zahl der Menschenleben, welche von den civilisirten Nationen jährlich ihrer fortgeschrittenen Cultur zum Opfer gebracht werden, mit 20 000 eher zu niedrig als zu hoch gegriffen. Fr.

Englische Locomotiven.

Ende 1875 waren auf den englischen Eisenbahnen etwa 10 000 Locomotiven im Betriebe. Davon besaßen

	J. 1875	J. 1870
London and North-Western Railway . .	1019	1591
North-Eastern Railway	1331	935
Great-Western „	1200	930
Midland „	1196	850.

Die durchschnittliche Zunahme pro Jahr beträgt demnach bei diesen Gesellschaften etwa 5 Proc. des Bestandes, ohne Einbeziehung des Bedarfes neu bestehender Bahnen und des erforderlichen Ersatzes. Fr.

Digitized by Google

Preisausschreibung auf Sicherheitsmittel in Gewerbe und Industrie.

Benjamin Shaw hat eine alle 5 Jahre zu vertheilende Medaille im Werthe von 100 Dollars gestiftet für eine neue Erfindung, mit welcher die Gefahr einer Beschädigung bei irgend welcher gewerblichen oder industriellen Beschäftigung behoben oder doch wesentlich vermindert wird. Die Society of Arts in London hat das Verleihungsrecht, und wird die erste Verleihung im Mai 1877 stattfinden.

Krystallinischwerden von Eisen bei Schachtförderungsketten.

Die bekannte Erscheinung, daß Eisen bei längerm Gebrauche unter stoßweisen Anstrengungen eine grobkörnige Structur annimmt, hat sich (nach der Zeitschrift für Bergwesen ꝛc., 1876 S. 164) auch bei einem auf der Steinkohlengrube „Friedenshoffnung" bei Waldenburg angestellten Versuche an der zwei Jahre hindurch im Gebrauche gewesenen Hängekette des Förderkorbes herausgestellt. Ein Glied dieser Kette sprang bei dem ersten Schlage eines etwa 5k schweren Schmiedehammers in 4 Stücke, deren Bruchflächen ein krystallinisches Gefüge zeigten, wogegen ein anderes, vorher rothwarm ausgeglühtes Glied derselben Kette erst nach 23 Schlägen mit demselben Hammer derart brach, daß der Bruch auf der einen Seite des Ringes ganz, auf der andern nur halb durchging und eine sehnige Structur zeigte. Es weist dies für alle Schachtförderungen, welche zur Seilfahrung der Mannschaft dienen, auf die Nothwendigkeit der sorgfältigsten Beachtung dieser Structurveränderungen hin und läßt neben der Anbringung von Federbüchsen (vgl. *1875 216 303) zwischen Seil und Förderkorb behufs Milderung der Stöße beim Anheben die Sicherheitsmaßregel, die Verbindungstheile zwischen Seil und Förderkorb von Zeit zu Zeit auszuglühen, als zweckmäßig erscheinen.

Dauer eines Schlages.

Interessante Versuche über die Dauer der Berührung zweier auf einander stoßenden Massen werden im Engineering (September 1876 S. 311) mitgetheilt. Dieselben wurden von dem Chef-Ingenieur der „British Telegraph Manufactory" in London, R. Sabine, unter Benützung eines von ihm erfundenen elektrischen Apparates zur Messung kleiner Zeitelemente, angestellt.

Eine Eisenkugel von 110g Gewicht wurde mittels eines Eisendrahtes isolirt an der Decke des Versuchszimmers aufgehängt — derart, daß die Kugel, wenn vertical herabhängend, grade die Oberfläche eines umgelegten Amboßes berührte, gegen die sie dann unter verschiedenen Ausschlagwinkeln fallen gelassen wurde. Nach dem Steigungswinkel des Aufhängedrahtes wurde die verticale Fallhöhe, mittels des oben erwähnten Apparates die Contactdauer bestimmt, und es ergaben sich folgende durch mehrfache Wiederholungen bestätigte Mittelwerthe:

Fallhöhe.	Contactdauer.	Fallhöhe.	Contactdauer.
1220mm	0,00008 Sec.	25mm	0,00013 Sec.
915	0,00008	6,3	0,00016
710	0,00008	1,6	0,00018
432	0,00009	0,8	0,00021
235	0,00010	0,3	0,00030
102	0,00011.		

Hieraus muß gefolgert werden, daß die Dauer der Berührung mit wachsender Fallhöhe abnimmt, ohne daß es jedoch schon möglich wäre, irgend eine Relation aufzustellen.

Aus analogen Versuchen folgt ferner, daß die Dauer der Berührung mit wachsendem Gewichte der auffallenden Kugel zunimmt, während bei Anwendung von Bronze für Kugel und Ambos bei gleichen Gewichten und Fallhöhen die Berührung eine dreimal längere Dauer hat.

Zur Bestimmung einer Beziehung zwischen der Contactdauer und der Größe des

Digitized by Google

Rückpralles der auffallenden Kugel wurden weitere Versuche gemacht, deren eine Serie hier angefügt ist. Es ergab sich:

Fallhöhe.	Distanz des Rückpralles.	Zeitdauer der Berührung.
150mm	51mm	0,000120 Sec.
150	65	0,000111
150	85	0,000101
150	91	0,000091
635	200	0,000096
635	210	0,000091
635	240	0,000086
635	305	0,000078.

Das Fallgewicht bestand aus derselben Eisenkugel von 110s Gewicht; die Versuche deuten an, daß die Größe des Rückpralles mit abnehmender Contactdauer zunimmt, was sich leicht dadurch erklärt, daß eben in diesem Fall mehr Kraft disponibel bleibt.

Endlich wurde auch die Zeitdauer ermittelt, durch welche hindurch ein Handhammer, den man frei zurückprallen läßt, in Berührung mit dem Ambos bleibt. Bei mäßigem Schlage beträgt dieselbe 0,00027, bei starkem Schlage 0,00019 Secunden.

Es ist wohl das erste Mal, daß diese unglaublich geringen Zeitmomente durch einen verläßlichen Versuch festgestellt wurden. R.

Leitungswiderstand des Erdbodens.

Aus einer Reihe von Versuchen, welche Du Moncel über diesen Gegenstand angestellt hat, schließt der Experimentator, daß der Widerstand des Erdbodens unter den günstigsten Verhältnissen zwischen 4 und 5km Telegraphendraht liegt, also weit entfernt davon ist, gleich Null zu sein, wie gewöhnlich angegeben wird. Wenn Wasserbehälter, z. B. Brunnen, nicht in der Verbindungslinie der Erdplatten liegen, so kann der Widerstand der Erde leicht ungeheuer groß sein — wenigstens, wenn die Elektroden nicht sehr groß sind, wie bei der Benützung von Wasser- und Gasröhren. (Nach den Comptes rendus, 1876 t. 83 p. 501.) E—e.

Elektrisches Photometer mittels Selen.

Ueber die Abhängigkeit der elektrischen Leitungsfähigkeit des Selens von Wärme und Licht macht Dr. W. Siemens (Poggendorff's Annalen der Physik, 1876 Bd. 159 S. 117) weitere Mittheilungen (vgl. 1875 **217** 61). Durch zahlreiche Versuche ist zunächst der Leitungswiderstand des Selens bei verschiedenen Temperaturen festgestellt, während die Zunahme der Leitungsfähigkeit durch Beleuchtung in einer folgenden Arbeit speciell untersucht werden soll.

Ueber die photographische Brauchbarkeit des Agar-Agar.

Ein indischer Photograph hatte vorgeschlagen, Agar-Agar als Ersatzmittel der Gelatine im Lichtdruck zu verwenden. Schnauß (Photographisches Archiv, 1876 S. 169) zeigt, daß wegen der großen Schwerlöslichkeit dieses Stoffes im Wasser, der Schwierigkeit, selbst erwärmte Glasplatten gleichmäßig damit zu überziehen, und der kräftig reducirenden Wirkung auf Silbersalze die Verwendung desselben im Lichtdruck sehr unwahrscheinlich ist. (Vgl. 1876 **220** 287.)

Schädlichkeit mancher Gummigegenstände.

Es ist schon mehrfach auf die Schädlichkeit Zinkoxyd haltiger Gummihütchen für Milchsaugflaschen u. dgl. hingewiesen. Tollens (Berichte der deutschen chemischen Ge-

Digitized by Google

sellschaft, 1876 S. 1542) berichtet jetzt über einen Fall, in welchem ein Kind, das mit einer Gummipuppe gespielt, krank wurde. Bei der Untersuchung ergab sich, daß die Figur 60,58 Proc. Zinkoxyd enthielt, dazu etwas Kalk, Eisenoxyd und Phosphorsäure, zusammen 62,64 Proc. Asche. Eine andere, aus Braunschweig bezogene, als unschädlich bezeichnete Figur enthielt trotzdem 57,68 Proc. Zinkoxyd, mit Spuren von Blei, Eisen und Kalk.

Zur Verfälschung der Seife.

Zur Herstellung der Silberseife, Scheelseife, auch glatten Elaïnseife genannten weißen Schmierseife werden folgende Ansätze empfohlen. Für weiße Seife: 600k Baumwollenöl, 200k Knochenfett, 200k Talg oder 600k Baumwollenöl, 300k Palmkernöl; für gelbe Seife: 700k Leinöl, 100k Palmöl, 200k Talg oder 600k Leinöl, 50k Palmöl und 150k Palmkernöl, je nach der Jahreszeit.

Die Fette werden bei langsamem Feuer mit 18° Kalilauge verseift und dann mit 20 bis 25° Lauge abgerichtet und wie gewöhnliche Schmierseife in klarem Leim gesotten.

„Soll die Seife auf 500k Ausbeute gefüllt werden, so bringt man auf 1000k Ansatz:

320k kohlensaure 50-Pottaschenlauge in ein Faß, löst darin
300k Kartoffelmehl auf, gibt alsdann
320k Natronwasserglas von 38 bis 40°, wie es im Handel vorkommt, hinzu und rührt Alles gut auf.

In ein anderes, nicht zu hohes Faß schlägt man nun von der heißen Seife 2/3 voll aus und gibt langsam bei tüchtigem Rühren oder Durchkrücken von der Füllung hinein, gibt diese Mischung wieder in den Kessel und arbeitet ununterbrochen durch. Auf diese Weise fährt man fort, bis die ganze Füllung untergebracht ist. Die Seife wird hierauf zähe werden und muß nochmals abgerichtet werden. Dies geschieht wie bei der Naturkornseife und grünen Schmierseife mit starken Laugen von 25 bis 26° B.

Gewöhnlich gebraucht man zu 1000k Ansatz:

400k 25°-Pottaschenlauge und
200k 25°-Sodalauge.

Diese Laugen werden der Seife unter tüchtigem Krücken zugegeben, wonach sie wieder kurz und fest wird." (Neue Seifensiederzeitung, 1876 S. 168.)

Wenn so selbst Fachzeitschriften die Verfälschung der Seife mit Wasserglas und Kartoffelmehl empfehlen, ist Vorsicht beim Einkauf dringend geboten.

Handcentrifuge zum Ausschleudern des Honigs.

In diesem Journal (1868 187 437) machte bereits Gößler auf die Vortheile der Centrifuge zum Auslassen des Honigs aufmerksam. — Der rationelle Bienenzüchter erhält auf diese Weise nicht allein einen völlig klaren Honig von vorzüglichstem Geschmack, sondern er kann auch die entleerten Rähmchen wieder in die Stöcke einhängen, da der Zellenbau durch die Operation des Ausschleuderns wenig oder gar nicht leidet. Die Bienen bessern die schadhaft gewordenen Stellen schnell aus und schränken alsdann die Wachsproduction zu Gunsten einer bedeutend vergrößerten Honigausbeute ein, was nach allen Erfahrungen für den Bienenzüchter weit lucrativer ist als eine gleichförmige Gewinnung von Wachs und Honig. Die angewendeten Apparate sind aus Zinkblech oder Holz dargestellt; der Centrifugeneinsatz ist zur Aufnahme von 3 oder besser 4 Rähmchen bestimmt.

In der wegen ihres vorzüglichen Honigs berühmten Eifel sind, wie M. Adlung in der Deutschen Industriezeitung, 1876 S. 352 berichtet, Centrifugen von nachstehender Construction vielfach im Gebrauch. Die verticale Drehachse steht in einer aus Eichenholz dargestellten Bütte von 57cm Durchmesser; oben ist sie durch einen Bügel gestützt, welcher von zwei mit der Bütte verbundenen Ständern getragen wird; unten ist für ihren Zapfen in der Mitte des Büttenbodens eine Spurlatte angebracht. Am Umfange des Büttenbodens befindet sich eine verschließbare Ausflußöffnung. Der Centrifugeneinsatz besteht aus einem vierseitigen Rahmen, der auf einer Holz-

Digitized by Google

scheibe von 45cm Durchmesser steht. Die Ecken des vierseitigen Rahmens werden durch starke dreikantige Leisten von 22cm Höhe gebildet, die um 25cm von einander abstehen und von oben und unten durch horizontale schmale Leisten mit einander verbunden sind; jede Seite des Rahmens ist in der Mitte noch durch eine verticale Leiste versteift und immer mit parallel laufenden Hanfschnüren oder Drähten überzogen.

Ehe man die Wabenrähmchen in den Apparat stellt, öffnet man mittels eines scharfen Messers oder einer Rolle, die mit dicht neben einander stehenden Stiften besetzt ist, die zum größten Theil zugedeckelten Honigzellen, hängt nun die Zapfen des Rähmchens in einen flachen Ausschnitt der dreikantigen Leisten des Centrifugeneinsatzes und beginnt, sobald vier Rähmchen eingebracht sind, mit dem Schleudern, indem man die Welle unterhalb ihrer obern Unterstützung mit einer 2m langen Schnur umwickelt und letztere wiederholt vorsichtig, doch kräftig abzieht. Der in der Centrifuge zusammenlaufende Honig wird durch ein Gazesieb in Steintöpfe abgefüllt. Selbstverständlich müssen die Waben nach Entleerung der einen Seite herum gedreht werden.

Die Reinigung der Centrifuge nach dem Gebrauche läßt man am vortheilhaftesten durch die Bienen selbst vornehmen, indem man den Apparat, während die Sonne scheint, in die Nähe des Bienenstandes stellt. Der geschleuderte Honig wird um 50 Pf. pro Kilogramm höher bezahlt als der durch Auspressen erhaltene.

Zur Nachweisung von Traubenzucker.

Als ein sehr haltbares, auch bei längerm Kochen sich nicht veränderndes Reagens zur Nachweisung von Traubenzucker empfiehlt A. Soldaini (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 1126) eine alkalische Kaliumkupfercarbonatlösung. Zur Herstellung derselben werden 15g gefälltes kohlensaures Kupfer allmälig in eine Lösung von 416g Kaliumbicarbonat in 1400cc Wasser eingetragen. Die so erhaltene Lösung wird durch Fruchtzucker und Milchzucker, nicht aber durch Rohrzucker, Dextrin oder Stärkekleister reducirt, sofern diese letztern Substanzen keine Glycose enthalten. Auch Weinsäure, Harnsäure und normaler Urin sind ohne Wirkung; aber Gerbsäure und Ameisensäure bewirken in der Wärme eine Abscheidung von Kupferoxydul.

Vergiftungen durch verschimmeltes Brod.

Nach längerm Genuß von unter Zusatz von Maismehl gebackenem Brod, wie es von einem Theil der Landbevölkerung der lombardischen Ebene verbraucht wird, treten öfters sporadisch Krankheiten auf, welche sehr häufig einen tödtlichen Ausgang nehmen. Man hat die Ursache darin gesucht, daß das erwähnte Mehl und das daraus gebackene Brod sehr leicht verschimmelt. Schon 1871 hat Gombroso in Pavia dargethan, daß der Extract des verschimmelten Maismehles auf Menschen und Thiere giftig wirkt, und in letzter Zeit haben Brugnateli und Zenoni daraus mittels des Stas-Otto'schen Verfahrens eine alkaloidartige Substanz abgeschieden. Das Alkaloid ist eine weiße, leicht veränderliche, nicht krystallinische Substanz, unlöslich in Wasser, leicht und mit alkalischer Reaction löslich in Alkohol und Aether. Besonders bemerkenswerth ist, daß die schwefelsaure Lösung auf Zusatz von oxydirenden Agentien eine blauviolette Färbung entstehen läßt, welche der entsprechenden Reaction des Strychnins täuschend ähnlich ist. Die Reaction gelingt auch mit Schwefelsäure, welche Spuren von Oxyden des Stickstoffes enthält. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 1437.)

Salz- und Bromfabrikation im Ohio-Thale.

Die Soolen werden aus 240 bis 300m tiefen Brunnen, welche durch verschiedene feste Gesteine, gewöhnlich auch durch zwei Kohlenlager niedergebracht sind, gewonnen und zur Klärung in hölzerne Behälter gepumpt. Nach dem Abdampfen in eisernen Pfannen wird die Soole in hölzerne Krystallisirbehälter abgelassen. Um hier das

Digitized by Google

Aneinanderhaften der Salzkrystalle zu verhüten, wird etwas Butter oder Talg zugesetzt.

Das so gewonnene Salz besteht aus 97,5 Proc. Chlornatrium, 0,5 Proc. fremder Stoffe und 2 Proc. Wasser.

In der Nähe findet sich Kohle, am Kanawhoflusse auch natürliches Gas, zum Eindampfen der Soolen.

Aus den Mutterlaugen werden in 6 Fabriken bedeutende Mengen Brom gewonnen (vgl. 1875 218 462); früher wurde hier (nach dem Manufacturer and Builder) 1 Pfund (454g) Brom für 9 Dollars, jetzt für 34 Cents verkauft.

Ueber das sogen. plastische Dinaskrystall.

Von diesem bereits (1876 221 345) besprochenen Materiale hat auch H. Seger (Töpfer- und Zieglerzeitung, 1876 S. 273) eine Analyse ausgeführt. Derselbe fand:

Kieselsäure	87,89
Thonerde	7,17
Eisenoxyd	0,82
Kalk	0,95
Kohlensäure, gebundenes Wasser .	3,04
	99,87.

Seger bedauert noch, daß C. Bischof eine „Analyse" von Th. Werner mit seinen eigenen Analysen überhaupt in Parallele stellen mag (1876 221 346), da Werner doch augenscheinlich nur die Reagentien: Tinte, Feder und Papier zu seinen angeblichen Analysen benütze. (Vgl. auch 1876 220 180.)

Das Baumwollbleichen in der Industrieschule zu Flers; von V. Tantin.

Für eine Partie von 100k Baumwollgarn wird 1k Kalk abgelöscht und in 400l Wasser mit 1k 72grädigem Sodasalz eingetragen. Man läßt dann mindestens 12 Stunden absitzen, gießt die klare Flüssigkeit über die Baumwolle im Bauchkessel, welcher 12 bis 14 Stunden im Kochen erhalten wird, wässert im Kessel ab, bis durch den Hahn am Boden desselben ganz ungefärbtes Wasser abfließt, wäscht sorgfältig und windet von Hand oder mit der Maschine aus, um das Chloren vorzunehmen.

Die Chlorflüssigkeit wird in einem Behälter aus Stein oder Cement angesetzt, in welchem 1k englische Schwefelsäure und 200l Wasser sich befinden. In diese Flüssigkeit wird langsam und in kleinen Portionen die klare Lösung von 5k 150 grädigem Chlorkalk in 150l Wasser eingetragen. Nach 3 Stunden hat sich der schwefelsaure Kalk vollkommen abgesetzt; ein wenig über dem Niederschlag befindet sich der Hahn, aus welchem man die klare Bleichflüssigkeit in ein kleineres Bassin und von hier ab in die eigentliche Chlorstande mit dem Baumwollgarn ausströmen läßt, bis alle 350l in dieselbe übergegangen sind. Dann öffnet man einen Hahn am Boden der Chlorstande, um die angesäuerte Chlorkalklösung in das Bassin zurück und von da wieder in die Chlorstande über die Baumwolle ausfließen zu lassen. Indem man diese Circulation 2 Stunden andauern läßt, werden die Garne mit dem Bleichwasser getränkt, und gleichzeitig ist der Kohlensäure der Luft Gelegenheit gegeben, einen Theil der unterchlorigen Säure des Chlorkalkes frei zu machen. Dann wird der Hahn geschlossen und die Baumwolle 15 Stunden lang in dem Chlorbad liegen gelassen.

Für das darauffolgende Säurebad wird nicht Schwefelsäure, sondern Salzsäure verwendet, nach dem Verfasser hauptsächlich aus dem Grunde, um die Bildung von schwerlöslichem schwefelsaurem Kalk auf der Baumwolle zu vermeiden, welcher später dem Garn ein rauhes Anfühlen ertheilen und wohl auch in Folge von anhaftender freier Säure das Ultramarin der Schlichte zerstören könnte. Durch energisches Waschen ließe sich zwar diesem Uebelstande abhelfen, aber es scheint eben in Flers nicht genügend fließendes Wasser disponibel zu sein. Im Ganzen werden auf 100k Garn 2l Salzsäure verwendet, welche in vier gleiche Portionen vertheilt werden. Die erste wird in 100l des gebrauchten Chlorbades in das kleine Bassin gegeben und diese Mischung

Digitized by Google

auf die Baumwolle in der eigentlichen Säurestande gegossen; ebenso wird der Reihe nach mit den drei andern Theilen der Salzsäure verfahren. Ist auf diese Weise das ganze Quantum der letztern in die Säurekufe gebracht, so läßt man das Gemenge von Säure und Chlorflüssigkeit wieder 2 Stunden circuliren, wie oben die Chlorflüssigkeit, indem man das fortwährend sich füllende Bassin mittels einer Pumpe in die Säurekufe entleert. Begreiflicher Weise muß bei dieser Art zu bleichen eine äußerst penetrante Chloratmosphäre das ganze Local erfüllen, weshalb Tantin empfiehlt, die Pumpe so einzurichten, daß sie von einem über der Bleiche befindlichen Local aus gehandhabt werden kann. Es wäre hier sicher die Anwendung der so bequemen Rotationspumpe mehr anzurathen und gleichzeitig die Frage aufzuwerfen, ob der ganze Proceß für die Garnbleiche nicht auch in der Weise sich abändern ließe, daß man mit einem verhältnißmäßig geringen Mehraufwand von Chlorkalk das Garn zwischen Chlorbad und Säurebad leicht waschen würde, wie es in den Bleichereien der Baumwollgewebe aus Rücksicht für die Gesundheit der Arbeiter längst eingeführt ist.

Nach 24stündigem Liegen in der Säure wird die Baumwolle heraus genommen und mit größter Sorgfalt gewaschen, von Hand oder mit der Waschmaschine. Immerhin kann der Baumwollfaden noch eine Spur Säure und Chlor zurückhalten, welche mit Antichlor entfernt werden müssen. Nachdem hierfür das unterschwefligsaure Natron vorgeschlagen worden, hat sich gezeigt, daß dasselbe zwar jede Spur von Chlor wegnimmt, daß es aber leicht zur Bildung von Säuren Veranlassung gibt, welche der Cellulose gefährlich sind. Kolb hat deshalb als Antichlor das Ammoniak vorgeschlagen, welches Säure und Chlor zugleich unschädlich macht. Das Garn wird zu Büscheln zusammengefaßt und in ganz schwaches Ammoniakwasser (auf 1000 Th. Wasser 1 Th. flüssiges Ammoniak vom spec. Gew. 0,923 oder ungefähr 500g desselben auf 100k Baumwolle) eingetaucht, wiederholt gewaschen und für die weitere Bearbeitung sorgfältig ausgewunden. (Nach dem Moniteur industriel belge, 1876 S. 378.)

Kl.

Bestimmung der Ameisensäure.

Zur volumetrischen Bestimmung der Ameisensäure schlagen Portes und Ruyssen (Comptes rendus, 1876 t. 82 p. 1504) folgendes Verfahren vor. 5g essigsaures Natrium werden mit 2g,5 des zu untersuchenden Gemisches, 9g Queckfilberchlorid und 220cc Wasser im Wasserbade erhitzt. Nach etwa $1\frac{1}{2}$ Stunden ist die Ameisensäure oxydirt und eine entsprechende Menge Queckfilberchlorid in Chlorür übergeführt. Die Flüssigkeit wird nun auf 500cc verdünnt, filtrirt und das noch vorhandene Queckfilberchlorid mit Jodkaliumlösung bestimmt. Das so erhaltene Resultat fällt um ¼ zu gering aus.

Kunze's Pappentrockenmaschine.

Die in diesem Bande S. 224 beschriebene Pappentrockenmaschine ist von Wilhelm Kunze, Maschinenfabrikant in Berthelsdorf bei Freiberg in Sachsen patentirt worden; u. a. ist eine dieser Maschinen in Berthelsdorf, eine andere bei Düsseldorf zum Trocknen von Holzpappe im Gange. — Ueber den Erfindungsanspruch des Fabrikanten L. L'Huillier-Jouffray in Vienne (Isère) liegt eine weitere Mittheilung noch nicht vor.

Berichtigung. In der Miscelle (Die organischen Keime in der Atmosphäre) Bd. 221 S. 285 Z. 10 v. o. ist zu lesen „Leeuwenhoek" statt „Leuwenhök".

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Notizen von der Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Ingenieur Müller-Melchiors.

Mit Holzschnitten und Abbildungen auf Tafel XI.

(Fortsetzung von S. 418 dieses Bandes.)

58. Indirect intermittirend wirkender Regulator von Johann Georg Bodemer.

Die Zahl der in Philadelphia ausgestellten Regulatoren war Legion, und wir hatten schon mehrfach, um unserer Referentenpflicht zu genügen, über besonders eigenthümliche Constructionen berichtet, welche in der Maschinenhalle zu finden waren.[1] Indessen hatten alle diese, außer mehr oder weniger gelungenen Detailconstructionen, nichts wesentlich Neues aufzuweisen und stehen weit hinter zwei deutschen Ausstellungsobjecten zurück, von denen in folgendem zunächst der Regulator von J. G. Bodemer in Zschopau (Sachsen) beschrieben werden soll. Um jedoch die wesentliche Charakteristik dieser geistreichen Construction genügend klar zu legen, möge es uns gestattet sein, vorher einen Ueberblick über die bestehenden und überhaupt möglichen Systeme von Geschwindigkeitsregulatoren vorausgehen zu lassen.

Die zur Bewegungsregulirung der Motoren bestimmten Apparate werden seit langer Zeit eingetheilt in statische und astatische Regulatoren, unabhängig davon, ob sie Centrifugal-Regulatoren seien, oder auf irgend eine andere Weise (wie Allan, Moncrieff u. A.) die veränderte Umdrehungsgeschwindigkeit der Maschine zum Ausdruck bringen. Als Unterscheidungsgrund gilt dabei, daß der statische Regulator für jede Stellung je eine besondere Gleichgewichtsgeschwindigkeit hat, der astatische dagegen in allen Stellungen dieselbe Gleichgewichtsgeschwindigkeit fordert. Diese Eintheilung bezieht sich jedoch blos auf den Geschwindigkeitsmesser, welcher nur die eine Hälfte des Mechanismus darstellt, den man als Regulator zu bezeichnen pflegt; den zweiten Bestandtheil constituirt

[1] Vgl. Condé und Shive *1876 **221** 198. 395. Tremper *1876 **222** 103. (S. auch Maxim *1876 **222** 296.)

Digitized by Google

das Stellzeug, welches den Zweck hat, nach Maß der Angabe des Geschwindigkeitsmessers die Wiederherstellung der normalen Tourenzahl zu veranlassen. Erst durch das Zusammenwirken beider Mechanismen findet die Regulirung statt; von einer richtigen Combination derselben hängt es ab, ob der Regulator gut oder schlecht fungirt, und dieser Gesichtspunkt muß somit die Grundlage einer rationellen Eintheilung der Regulatoren bilden.

Hiernach ist zunächst zu unterscheiden, ob das Stellzeug seine Bewegung ausschließlich von dem Geschwindigkeitsmesser empfängt, oder ob der letztere nur dazu dient, die Bewegung des Stellzeuges einzuleiten, während dasselbe seinen Antrieb von einer Kraftquelle außerhalb des Geschwindigkeitsmessers erhält. Im erstern Falle heißt der Regulator direct wirkend, im letztern Falle indirect wirkend, oder Regulator mit Schaltwerk.

Die Verbindung zwischen Geschwindigkeitsmesser und Stellzeug, unabhängig davon, ob sie direct oder indirect ist, kann jedoch ferner entweder eine continuirliche oder eine intermittirende sein. Im erstern Fall bedingt jede Bewegung des Geschwindigkeitsmessers, welche eine Abweichung von der normalen Tourenzahl bezeichnet, eine entsprechende (aber nicht nothwendig proportionale) Einwirkung des Stellzeuges auf den zu regulirenden Motor; bei intermittirend wirkenden Regulatoren hingegen ist die Verbindung zwischen Geschwindigkeitsmesser und Stellzeug zeitweise gelöst, so daß letzteres nicht im Stande ist, die Bewegungen des erstern ununterbrochen zu übertragen.

Ein weiterer Unterscheidungsgrund liegt bis jetzt nicht vor und ist auch der Natur der Sache nach nicht wohl denkbar, wir können daher folgende Eintheilung treffen:

direct continuirlich wirkende
direct intermittirend wirkende
indirect continuirlich wirkende
indirect intermittirend wirkende
} statische Regulatoren,

während von astatischen Regulatoren aus später anzuführenden Gründen nur anzuführen sind:

direct continuirlich wirkende astatische Regulatoren.

Somit haben wir im ganzen fünf Gruppen, welche wir nun im Hinblick auf ihre Regulirfähigkeit betrachten wollen, absehend von allen Constructionsdetails, obgleich wohl wissend, daß grade hierin der Schwerpunkt der praktischen Bewährung einer jeden Regulirvorrichtung liegt.

Von der ersten Klasse, direct und continuirlich wirkende statische Regulatoren, ist es bekannt, daß bei stattfindender Ver-

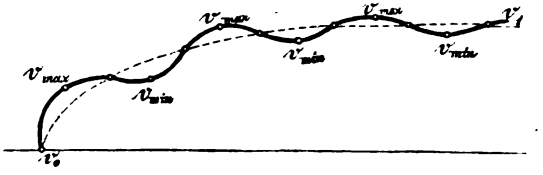
Digitized by Google

minderung des Widerstandes und steigender Regulatorhülse der Motor bleibend auf eine höhere Geschwindigkeit eingestellt wird, durch welche der neue Widerstand wieder um ein gewisses vermehrt wird und so mit der gleichzeitig verminderten Arbeitsleistung des Motors zu einem neuen Beharrungszustand zusammentrifft.

Der Ausdruck Regulatorhülse ist hier allgemein gebraucht für jenen Theil des Geschwindigkeitsmessers, welcher die Geschwindigkeitsänderungen auf das Stellzeug zur Geltung bringt, und möge auch in der weitern Entwicklung in diesem Sinne verstanden werden; ebenso sei es ein für alle Mal gestattet, bei Beschreibung der Functionirung des Regulators stets nur die Annahme steigender Kugeln und einer Geschwindigkeitszunahme abzuhandeln, mit dem selbstverständlichen Bemerken, daß bei Zunahme des Widerstandes und abnehmender Geschwindigkeit das analog Entgegengesetzte stattfindet.

Die Regulirung der erstern Gruppe ist nach obigem unvollkommen zu nennen, weil sie die Erhaltung der normalen Geschwindigkeit unmöglich macht und bei jeder Aenderung des Widerstandes nach einer Zahl auf- und absteigender Schwankungen eine neue Geschwindigkeit veranlaßt, wie dies in beistehendem Holzschnitte Figur I dargestellt ist. Derselbe ist einer Abhandlung[2] des leider so früh verstorbenen Professors Ludwig Kargl entnommen und stellt das Diagramm des Ueberganges der normalen Geschwindigkeit v_0 auf die neue v_1 dar. Je mehr sich der Regulator einem astatischen nähert, was durch Anordnung gekreuzter Arme

Fig. I.



oder des Großman'schen Gewichtes geschehen kann, desto geringer ist die zulässige Differenz zwischen v_0 und v_1, desto größer hingegen die Differenz zwischen den Uebergangsgeschwindigkeiten v_{min} und v_{max}, so daß ein solcher wenig statischer Regulator unter Umständen gar nicht mehr zur Ruhe kommen kann. Nachdem aber diese Schwankungen schädlicher sind als eine geringe dauernde Abweichung von der Normalgeschwindigkeit, so verwirft Kargl alle astatischen und indirect wirkenden Regulatoren und empfiehlt Anwendung des Watt'schen Pendel-Regulators in der ursprüng-

[2] „Beweis der Unbrauchbarkeit aller astatischen Regulatoren". Civilingenieur, 1873 7. Heft. Polytechnisches Centrablblatt, 1874 S. 273.

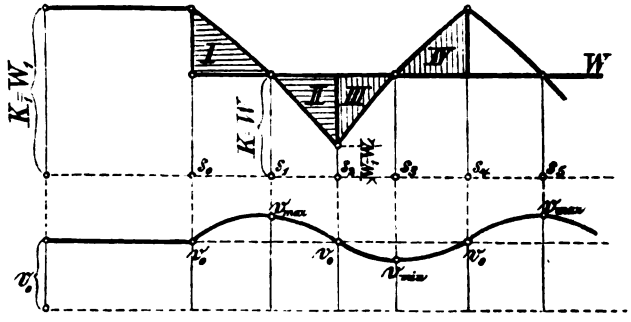
Digitized by Google

lichen Gestalt, oder mit Porter'schem Hülsengewicht; dabei ist jedoch zu bemerken, daß Kargl die intermittirend wirkenden Regulatoren bei Abfassung seiner Abhandlung nicht im Auge gehabt hat.

Im Anschlusse an die erste Gruppe sei zunächst der dritte, indirect continuirlich wirkender statischer Regulator, behandelt. Für die unzähligen Variationen, welche sich hier für die Anordnung des Schaltwerkes und die Einlösung desselben mittels des Regulators bieten, kann als Typus der bekannte Frictionsscheiben-Mechanismus gelten, bei welchem die Regulatorhülse zwei mitrotirende horizontale Scheiben angesetzt hat, zwischen denen die verticale Scheibe der Schaltwerkswelle eingreift und beim Ausschlage des Regulators von einer der beiden Scheiben in rechts- oder linksgängige Drehung versetzt wird. Gleichfalls hierher gehört die bei Turbinen gebräuchliche Anordnung der Riementransmission mit offenem und gekreuztem Riemen, deren abwechselnde Stellung auf der Fest- oder Losscheibe der Schaltwerkswelle von einem mit der Regulatorhülse verbundenen Hebel dirigirt wird.

Die charakteristische Eigenschaft dieser Gruppe ist in der Entwicklung von Prof. Kargl durch das nachstehende Diagramm Figur II dargestellt, welches in der obern Hälfte das Verhältniß zwischen Arbeitsleistung K und Widerstand W, in der untern die entsprechenden Geschwindigkeiten anzeigt. Die Kurbelwege s sind als Abscissen, die Größen K und W,

Fig. II.



sowie v als correspondirende Ordinaten aufgetragen; durch den Weg s_0 herrscht der Anfangszustand: Kraft K_1 = Last W_1 bei normaler Geschwindigkeit v_0. Bei s_0 sinke der Widerstand W_1 auf W herab; in Folge dessen nimmt die Geschwindigkeit zu, der Regulator steigt, das Schaltwerk wird eingelöst und vermindert die Kraftabgabe des Motors, bis sie gleich dem verminderten Widerstande W wird. Dies geschieht beim Kurbelwege s_1; gleichzeitig ist die Geschwindigkeit des Motors vermöge

Digitized by Google

des durch die Fläche I ausgedrückten Kraftüberschusses stetig gestiegen, bis die Maximalgeschwindigkeit v_{max} erreicht ist. Wenn nun im Punkte s_1 das Schaltwerk ausgelöst würde, so wäre die Bedingung des neuen Beharrungszustandes: Kraft K = Last W erfüllt, der Motor aber würde bei der neuen Geschwindigkeit v_{max} fortrotiren.

Dies ist, wenn von dem Einflusse der Reibungswiderstände und der bewegten Massen des Regulators abgesehen wird, die Wirkungsweise der intermittirend wirkenden Regulatoren, bei welchen nach Ueberschreitung von v_{max} die Verbindung zwischen Stellzeug und Geschwindigkeitsmesser ausgelöst wird; hiernach würde ein neuer Beharrungszustand etwas unterhalb v_{max} eintreten, und auch mit Berücksichtigung aller Nebenumstände zeigt sich, daß die intermittirend wirkenden Regulatoren stets zu wenig reguliren, also gleichfalls nicht vollkommen sind.

Bei den indirect continuirlich wirkenden Regulatoren dagegen bleibt auch nach dem Herabsinken unter v_{max} die Verbindung zwischen Geschwindigkeitsmesser und Schaltwerk erhalten; es wird daher auch hinter dem Punkte s_1 in dem Diagramm Figur II im selben Sinne fortregulirt, bis bei s_2 die normale Geschwindigkeit v_0 erreicht ist. Dabei sinkt selbstverständlich auf dem Wege von s_1 nach s_2 unter Geschwindigkeitsabnahme von v_{max} auf v_0 die Arbeitsleistung genau ebenso viel, als sie früher von s_0 nach s_1, unter Geschwindigkeitszunahme von v_0 auf v_{max}, gesunken war; da aber bei s_1 schon K = W geworden war, so wird im Punkte s_2 zwar die normale Geschwindigkeit erzielt, aber nicht die Bedingung des Beharrungszustandes, da in s_2 die Kraft kleiner ist als der Widerstand — und zwar um ebenso viel, als sie früher denselben übertraf. In Folge dessen kann v_0 nicht erhalten bleiben, die Geschwindigkeit nimmt weiter ab hinter dem Punkte s_2, bis bei s_3 das Minimum erreicht ist, indem nun wieder durch die Functionirung des Schaltwerkes im entgegengesetzten Sinn die Kraft zugenommen und bei s_3 den Widerstand erreicht hat. Da jedoch die Geschwindigkeit noch immer unter der normalen steht, so wird fortregulirt, bis bei s_4 wieder die normale Geschwindigkeit, damit aber auch der ursprüngliche Kraftüberschuß erreicht ist.

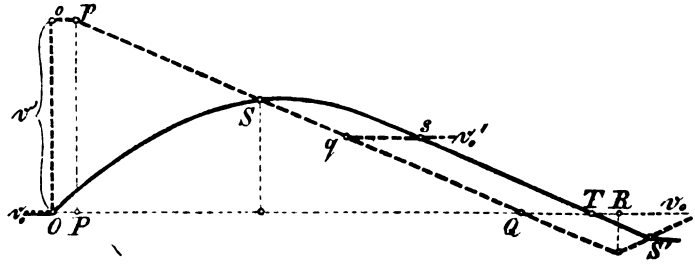
Daraus ergibt sich, daß bei indirect continuirlich wirkenden statischen Regulatoren nach einmal gestörtem Gleichgewichte das Eintreten eines neuen Beharrungszustandes unmöglich ist und ein fortwährendes Schwanken um die normale Geschwindigkeit stattfinden muß. Thatsächlich findet, wie auch Kargl zugibt, schließlich doch eine Einstellung auf den neuen Beharrungszustand statt, indem einerseits die stets etwas ver-

Digitized by Google

spätete Einwirkung des Regulators, sowie anderseits die mit variabler Geschwindigkeit gleichfalls veränderliche Größe des Widerstandes eine Verflachung der Oscillationsperioden bewirkt.

Deutlicher wird dies in dem Diagramm Figur III dargestellt, welches in dieser Gestalt zum ersten Male von J. G. Bodemer entwickelt wurde und ein äußerst klares Bild der Vorgänge liefert, welche bei der Regulirung stattfinden. Das Bodemer'sche Diagramm besteht aus zwei Geschwindigkeitscurven, welche auf die Kurbelwege als Abscissen bezogen sind, stellt jedoch gleichzeitig auch die wechselnden Arbeitsgrößen dar und gibt so eine Combination der in Holzschnitt Figur II getrennt gezeichneten Kargl'schen Diagramme zu einem Bilde.

Fig. III.



Bis zum Punkte O herrscht Gleichgewicht zwischen Arbeit und Widerstand; hier aber sinkt der Widerstand, und es entsteht ein Arbeitsüberschuß, welcher, wenn keine Regulirung erfolgte, schließlich eine erhöhte Geschwindigkeit v' hervorbringen müßte, bei welcher neuerdings Beharrungszustand eintritt, indem der bei v_0 verkleinerte Widerstand durch die erhöhte Geschwindigkeit v' wieder auf seine ursprüngliche Größe erhöht worden ist. Diese Thatsache ist bekannt und findet praktischen Ausdruck bei der Berechnung des Widerstandes von Eisenbahnfahrzeugen, dessen Formel $z = a + bv + cv^2$ im ersten Gliede die constanten, im zweiten Gliede den mit der einfachen Geschwindigkeit wachsenden Widerstand ausdrückt, während das dritte Glied den Luftwiderstand darstellt.

Wenn somit bei der Geschwindigkeit v_0 die constanten und variablen Widerstände vermindert werden, so können doch mit wachsender Geschwindigkeit die variablen Widerstände so viel zunehmen, daß zuletzt deren Summe ihren ursprünglichen Werth vor der Reducirung noch um den Betrag der Reduction der constanten Widerstände übertrifft. Dann findet wieder Gleichgewicht zwischen Kraft und Last statt, und ein neuer Beharrungszustand bei erhöhter Geschwindigkeit tritt ein. Diese Ge-

Digitized by Google

schwindigkeit ist es, welche in dem Diagramme Figur III durch die punktirte Ordinate v' bezeichnet ist, und die wir die im Punkte O herrschende ideelle Geschwindigkeit nennen wollen; sie gibt, wie aus dem Diagramm hervorgeht, gleichzeitig ein Bild des im Punkte O stattfindenden Kraftüberschusses.

Thatsächlich steigt jedoch die Geschwindigkeit nicht sofort auf v', sondern beginnt nur, mit der Tendenz v' zu erreichen, vom Punkte O an stetig anzuwachsen, während v' sowie der bestehende Kraftüberschuß unverändert bleibt und durch die Parallele zur Abscissenachse durch o ausgedrückt wird. Beim Punkte P kommt erst, in Folge der zur Massenbeschleunigung desselben erforderlichen Zeit und Kraft, der Regulator zur Wirksamkeit und löst das Schaltwerk ein; die Kraft wird vermindert, und dem entsprechend sinkt die Curve der ideellen Geschwindigkeit vom Punkte p ab, während die Curve der wirklichen Geschwindigkeit bei dem noch immer herrschenden Kraftüberschuß fortwährend steigt. Im Punkte S schneiden sich beide Curven, d. h. die Kraft ist so weit reducirt und die Geschwindigkeit so weit gestiegen, daß der durch letztere erhöhte Widerstand der Kraft das Gleichgewicht hält; wird die Kraft noch weiter vermindert, so muß die Geschwindigkeit sinken, da nun ein Lastüberschuß entsteht, aber sehr langsam sinken, da gleichzeitig mit der Geschwindigkeit auch die Widerstände abnehmen. Im Punkte S herrscht somit das Maximum der reellen Geschwindigkeit, und hier würde daher die Auslösung des Stellzeuges beim intermittirend wirkenden Regulator erfolgen. Beim indirect continuirlich wirkenden Regulator dagegen bleibt das Schaltwerk noch in Thätigkeit und vermindert die Kraft, so daß die ideelle Geschwindigkeitscurve weiter sinkt und im Punkte Q die normale Geschwindigkeit schneidet — zum Zeichen, daß sich hier Kraft und Last bei normaler Geschwindigkeit das Gleichgewicht halten würden. Da aber für diesen Punkt die wirkliche Geschwindigkeit noch immer höher ist, so dauert die Kraftabnahme fort; die wirkliche Geschwindigkeit erreicht endlich im Punkte T die normale, muß aber weiter fallen, da hier schon der Widerstand die Kraft übertrifft. Im Punkte T sollte nun das Schaltwerk im entgegengesetzten Sinne eingelöst werden; der thatsächliche Eingriff desselben verzögert sich jedoch bis zum Punkte R, hinter welchem nun die Kraft, und damit die ideelle Geschwindigkeit, wieder zu steigen beginnt. Im Punkte S' schneiden sich beide Curven, und die reelle Geschwindigkeit beginnt nun gleichfalls wieder zuzunehmen. Der negative Ausschlag ist jedoch schon bedeutend kleiner, als der ursprüngliche war, und es wird nach kurzer Zeit wieder die Normalgeschwindigkeit eintreten, da der indirect continuirlich wirkende Regu-

Digitized by Google

lator, wenn er überhaupt zur Ruhe gelangt, nur auf die Normalgeschwindigeit einstellen kann.

Während somit das theoretische Diagramm Kargl's Figur II für diese Gruppe von Regulatoren endlose Schwankungen gleicher Amplitude nach einmaliger Störung des Beharrungszustandes erwarten läßt, ist in dem Bodemer'schen Diagramm Figur III gezeigt, daß unter Umständen, bei langsamer Einwirkung des Schaltwerkes, eine Wiederherstellung der normalen Geschwindigkeit erfolgen kann; durch ein anderes Diagramm hingegen läßt sich zeigen, daß bei rascher Einwirkung des Schaltwerkes die Amplitude der Schwingungen fortwährend zunimmt, und damit der ruhige Gang durch den Regulator selbst immer mehr gestört wird, ohne daß jemals die Normalgeschwindigkeit wieder erreicht würde. Aehnliches ergab sich Seite 507 für die direct continuirlich wirkenden statischen Regulatoren, wenn sie sich den astatischen nähern, und dieser Umstand erklärt vollständig die überraschende Thatsache, daß ganz ähnliche Regulatormechanismen im einen Falle vortrefflich, im andern gar nicht functioniren.

Im besten Falle können somit die Regulatoren der dritten Gruppe eine langsame Wiederherstellung der normalen Geschwindigkeit erzielen, müssen jedoch gerade deshalb einen großen Ausschlag der Regulatorhülse und eine hohe Maximalgeschwindigkeit gestatten, ehe sie zur vollen Wirkung gelangen. Dies zu beschleunigen und das „Zuviel-Reguliren", welches nach Figur III stets stattfinden muß, zu beheben, war der Zweck eines auf der Weltausstellung in Wien 1873 ausgestellten, äußerst sinnreichen Regulators (Denis *1876 219 384), bei welchem die indirecte Einwirkung des statischen Geschwindigkeitsmessers mit directem Angriffe desselben auf die Drosselklappe verbunden war, so daß beim Rückgange der Kugeln von der Maximalgeschwindigkeit das Schaltwerk fortfuhr, zuzudrehen, das direct verbundene Stellzeug dagegen theilweise wieder öffnete und so eine Correctur bewirkte. Dieser Regulator wurde allgemein, und auch in diesem Journal, sehr gelobt, und ist allerdings in der Idee als erstes Auftreten einer Correcturvorrichtung vortrefflich zu nennen, sowie die Versuche zeigten, daß thatsächlich eine rasche Wiederherstellung der Normalgeschwindigkeit nach geringen Schwankungen erfolgte. Dagegen ist an der Construction zu tadeln, daß sie, trotz der immerhin complicirten Anwendung eines Schaltwerkes, in Folge des gleichzeitig beibehaltenen direct wirkenden Stellzeuges nur für minimale Kraftäußerungen ausreicht, für welche ein direct intermittirend wirkender Regulator einfacher und wohl ebenso gut wäre.

Von continuirlich wirkenden Regulatoren ist nach Erledigung der

Digitized by Google

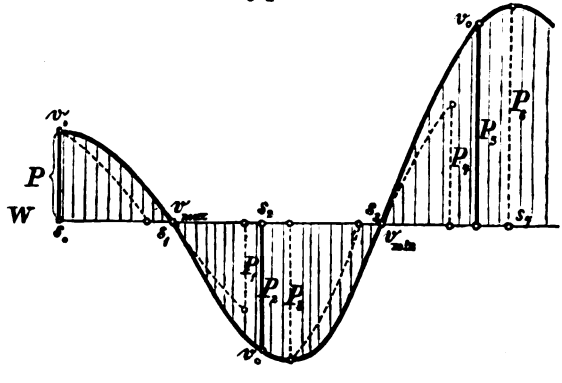
ersten und dritten Gruppe unserer Eintheilung nur mehr der direct continuirlich wirkende astatische Regulator zu besprechen.

Die astatischen — paraboloischen und pseudoparaboloischen — Regulatoren haben die Eigenthümlichkeit, daß sie, sobald die Geschwindigkeit das Normale überschritten hat, fortwährend nach aufwärts steigen, selbst noch, nachdem die Geschwindigkeit von dem Maximum zurückgeht, bis das Normale erreicht ist, wo sie zur Ruhe kommen und erst bei einer unter das Normale sinkenden Geschwindigkeit gleichfalls zu sinken beginnen. Sie scheinen somit zunächst in ihrer Wirkungsweise vollkommen mit dem indirect continuirlich wirkenden statischen Regulator der dritten Gruppe zusammen zu fallen, und dies ist auch der Grund, daß eine besondere Gruppe, indirect continuirlich wirkende astatische Regulatoren, nicht aufgestellt wurde, da bei continuirlichem indirectem Antrieb deren charakteristische Eigenthümlichkeit gänzlich wirkungslos bleibt.

Bei näherer Betrachtung ergibt sich jedoch, daß der direct continuirlich wirkende astatische Regulator noch wesentlich ungünstiger arbeitet, als der indirect continuirlich wirkende statische. Dies ist dadurch begründet, daß der astatische Regulator, sobald er zu steigen begonnen hat, durch die zunehmende Kraft des Austriebes der Kugeln eine Acceleration erhält, welche fortwährend die Intensität der Einwirkung auf die Regulirungsvorrichtung erhöht, während dieselbe bei einem Schaltwerk constant bleibt.

Kargl hat dies in dem Diagramme Figur IV dargestellt. Beim Kurbelweg s_0 tritt der Kraftüberschuß $P_1 = K_1 - W$ ein, in Folge dessen Beschleunigung der Normalgeschwindigkeit v_0 auf v_{max}; dabei würde unter gleichmäßiger Regulirung durch ein Schaltwerk der Kraftüberschuß P_1 nach der punktirten Linie abnehmen. Beim astatischen

Fig. IV.



Digitized by Google

Regulator, dessen Massenbeschleunigung Zeit erfordert, findet dies zunächst langsamer statt, bis die Maximalgeschwindigkeit erreicht wird. Hier ist unter allen Umständen Kraft gleich Last, weil sonst die Zunahme der Geschwindigkeit noch fortfahren müßte; hier beginnt auch die Acceleration der Regulatorkugeln durch die fortwirkende Kraft des Ausfluges und dem entsprechend eine Erhöhung der Einwirkungsintensität über diejenige des Schaltwerkes, welche durch die punktirte Linie bezeichnet ist. Statt daher vom Punkte s_1 an nach der punktirten Linie bis zu P_1 abzunehmen, nimmt die Kraft rascher ab, nach dem durch die ausgezogene Diagrammlinie dargestellten Gesetze, so daß bei Erreichung der normalen Geschwindigkeit im Punkte s_2 nicht der ursprüngliche Kraftüberschuß P_1 (der Größe nach mit negativem Zeichen), sondern eine noch größere Differenz P_2 auftritt, die sich noch auf P_3 erhöht, ehe der Regulator dem Einflusse der nunmehr abnehmenden Geschwindigkeit folgt und die Kraft wieder vermehrt. Hieraus resultirt dann neuerdings eine Erhöhung der Kraftdifferenz auf P_5 und P_6, so daß Professor Kargl zum Schlusse gelangt: „Jeder astatische Regulator beantwortet eine Differenz von Kraft und Last durch eine noch größere; ein neuer Beharrungszustand ist undenkbar, der Regulator unbrauchbar."

Thatsächlich findet allerdings der extreme Fall fortwährend erhöhter Schwankungen nicht statt, da der Hub der Regulatorhülse begrenzt ist; außerdem werden die Differenzen theilweise durch Reibungswiderstände ausgeglichen und um so geringer, je mehr sich der Regulator einem statischen nähert, da ja die wenigsten vollkommen astatisch sind. Dennoch dürfte man wenige astatische Regulatoren finden, deren Hülse nicht an dem obern oder untern Anschlagringe ansteht.

Es ist nun auch nach früher gesagtem sofort einleuchtend, daß für intermittirend wirkende Regulatoren der astatische Geschwindigkeitsmesser vollkommen unbrauchbar ist, da deren Wirkung darauf beruht, daß beim Rückgange der Geschwindigkeit von der maximalen herab die Verbindung des Stellzeuges ausgelöst wird. Nachdem aber der astatische Regulator auch nach Erreichung der Maximalgeschwindigkeit die Regulatorhülse noch fortwährend hebt, so läßt sich bei Anwendung desselben die gewünschte intermittirende Verbindung zwischen Geschwindigkeitsmesser und Stellzeug nicht construiren.

Intermittirend wirkende Regulatoren können daher nur statische — und zwar entweder direct oder indirect wirkende sein, mit deren Besprechung die zweite und vierte Gruppe unserer Eintheilung erledigt und damit der Kreis aller überhaupt möglichen Regulirungsvorrichtungen geschlossen ist.

Digitized by Google

Der erste direct intermittirend wirkende Regulator, dessen Construction überhaupt veröffentlicht wurde, ist der vor einiger Zeit von Hagen (*1875 217 1) patentirte, und in den hier reproducirten Holzschnitten Fig. V und VI dargestellt. Auf der Regulirungswelle a sind zwei Sperrräder b und b′ hinter einander aufgekeilt, welche

Fig. V.

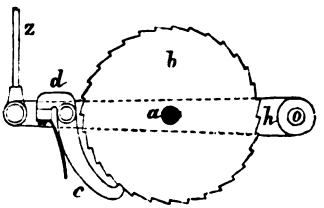
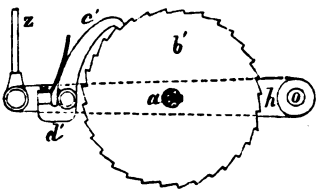


Fig. VI.



hier der Deutlichkeit halber getrennt gezeichnet sind. In b greift die Klinke c ein, in b′ die Klinke c′; beide sitzen auf einem um o drehbaren Hebel h, an dessen Ende die Regulatorzugstange z angreift. Beim Steigen der Kugeln nimmt c das Rad b mit, bis die Maximalgeschwindigkeit erreicht ist; beim Rückgange bis zur normalen schnappt c über die Zähne von b, ohne einzuwirken, während die Klinke c′ beim Steigen des Hebels h ganz ausgelöst wurde, da sie der Anschlag d′ an einer weitern Drehung nach rechts hindert, so daß sie erst von der Mittelstellung nach abwärts zum Eingriffe kommen kann. Hier ist wieder die Klinke c durch den Anschlag d wirkungslos gemacht, so daß das Stellzeug stets nur beim Ausgange der Regulatorhülse bewegt wird, beim Rückgange in die Mittelstellung aber unverändert bleibt. Dadurch wird thatsächlich erreicht, daß die Regulirung aufhört, sobald die Kraft gleich der reducirten Last ist; daß aber auch dadurch noch nicht die normale Geschwindigkeit erreicht wird, wurde schon oben Seite 509 angedeutet und geht noch deutlicher aus dem Bodemer'schen Diagramme Figur III hervor. Hier schneiden sich die reelle und die ideelle Geschwindigkeit im Punkte S, oberhalb der normalen Geschwindigkeit v_0, woraus hervorgeht, daß in diesem Punkte die verminderte Kraft und der mit der Geschwindigkeit erhöhte Widerstand sich das Gleichgewicht halten. Sofort hinter S sinkt die reelle Geschwindigkeit, und es wäre somit bei dieser etwas gesunkenen Geschwindigkeit ein neuer Beharrungszustand möglich, wenn der Regulator thatsächlich schon hier außer Eingriff käme. In Folge des Beharrungsvermögens dagegen wird der Regulator noch eine Zeit hinter S auch bei abnehmender Geschwindigkeit in Thätigkeit bleiben und die Kraft weiter reduciren. Ist die Regulirungseinwirkung sehr kräftig, d. h. fällt die Curve der ideellen Geschwindigkeit sehr steil nach

Digitized by Google

abwärts, so kann sie noch die Linie der normalen Geschwindigkeit erreichen, ehe der Regulator außer Thätigkeit kommt, und somit eine Einstellung auf die Normalgeschwindigkeit erzielen. Geht jedoch die Regulirung langsam vor sich, wie dies durch die punktirte Linie des Diagrammes Figur III angedeutet ist, so fällt die ideelle Geschwindigkeit nur noch ein kurzes Stück hinter S, etwa bis q, und geht dann, bei ausgelöstem Regulator, parallel zur Abscissenlinie v_0 weiter. Wenn dann die reelle Geschwindigkeit bis s gesunken ist, so ist Gleichgewicht zwischen Kraft und Widerstand eingetreten und der Motor rotirt in einem neuen Beharrungszustand mit der falschen Geschwindigkeit v_0' weiter.

Während somit beim indirect continuirlich wirkenden Regulator eine langsame Einwirkung des Schaltwerkes erforderlich ist (vgl. S. 512), bedingt der intermittirend wirkende eine möglichst rasche Thätigkeit desselben; dann sind die eventuellen Abweichungen von der Normalgeschwindigkeit nur unbedeutend und jedenfalls weniger nachtheilig als die großen Schwankungen, welche die continuirlich wirkenden Regulatoren bedingen, ehe sie die Normalgeschwindigkeit wieder herstellen. Allerdings ist in Folge dieses Umstandes der direct intermittirend wirkende Regulator durchaus nicht vollkommen zu nennen, um so weniger als eine Steigerung seiner Energie zur Expansions- oder Schützenregulirung unmöglich, oder gewiß nur auf Kosten der Empfindlichkeit erreichbar wäre.

Um diesem Mangel zu begegnen, hat Bodemer zum ersten Male in der Maschinentechnik einen Regulator der vierten Gruppe indirect und intermittirend wirkend construirt und denselben endlich noch mit einer Correcturvorichtung versehen, welche den principiellen Fehler intermittirender Regulatoren, zuläßige Abweichung von der Normalgeschwindigkeit, behebt.

Nachdem letzterer Uebelstand für eine Mehrzahl von Anwendungen der Maschinenkraft wenig Beachtung verdient, empfiehlt Bodemer im Allgemeinen den einfachen indirect intermittirend wirkenden Regulator und gibt für denselben mehrere äußerst gelungene Constructionen an, wie der Erfinder auch in seiner Spinnerei einen derartigen Regulator schon zwei Jahre lang, allen Anforderungen genügend, im Betriebe hat. Von wesentlicher Bedeutung und nicht so einfach, als es auf den ersten Anblick scheint, ist dabei auch die Erfüllung der Anforderung, daß der Regulator, wenn während des Rückganges abermals eine Kraft- und Geschwindigkeitszunahme erfolgt, beim neuerlichen Aufsteigen sofort die Schaltvorrichtung wieder einlöst.

Als vollkommene Lösung des Problems der Motoren-Regulirung, sowie als eine der wenigen epochemachenden Neuerungen, welche in Phila-

Digitized by Google

delphia erschienen waren, verlangt jedoch die neueste Erfindung J. G. Bodemer's, der indirect intermittirend wirkende Regulator mit Correcturvorrichtung eingehende Erörterung. Nachdem hier gleichzeitig einige der Mechanismen angewendet sind, welche Bodemer für das einfachere System ohne Correctur empfiehlt, so können wir näheres Eingehen auf dieses füglich unterlassen.

Von den zwei in Philadelphia ausgestellten Regulatoren ist der einfachere, welcher speciell für Dampfmaschinen zur Regulirung der Expansion bestimmt ist, in Fig. 1 und 2 Tafel XI dargestellt, während eine complicirtere Anordnung zur Schützenregulirung für Turbinen und Wasserräder bestimmt ist und später besprochen werden soll.

Wie aus den Zeichnungen ersichtlich, wird als Geschwindigkeitsmesser ein Buß'scher Regulator angewendet, der allgemein als astatisch gilt und daher nach unserer obigen Entwicklung (Seite 514) für den hier angestrebten Zweck intermittirender Stellzeugverbindung unbrauchbar wäre. Der Buß'sche Regulator kann nun allerdings annähernd astatisch gemacht werden; sein Hauptvorzug ist jedoch die Empfindlichkeit und Energie seiner Wirkung, und aus diesem Grunde wird er hier angewendet, um das Schaltwerk ein- oder auszulösen. Dieses ist in Figur 1 auf der linken Seite im Schnitt, rechts in der Ansicht dargestellt. Beiderseits ist über der durchgehenden Spindel s je eine Hülse h, beziehungsweise h' frei beweglich gelagert, welche mittels der Schnurrollen r, R, sowie r', R' und einer offenen und gekreuzten Schnur in entgegengesetzter Richtung angetrieben werden. Die verticale Regulatorspindel erhält ihren Antrieb mittels der Kegelräder k und K; auf letzterm ist eine Riemenscheibe angegossen, durch welche die Welle S, auf der K, R und R' aufgekeilt sind, von der Schwungradwelle ihren Antrieb erhält. Die Spindel s ist für gewöhnlich in Ruhe und hat am linken Ende eine Schnecke aufgekeilt, die in ein Schneckenrad eingreift; — beim Steigen des Regulators rotirt dieses Rad nach rechts, beim Sinken nach links. Wird dasselbe mit der Expansionsschieberstange einer Meyersteuerung durch Laufkeil verbunden, wie dies in Figur 1 angedeutet ist, so findet im ersten Falle Verminderung, im zweiten Vermehrung der Füllung statt; selbstverständlich läßt sich die Bewegung der Spindel s in ähnlichem Sinne auf jede andere Steuerung oder Drosselklappe übertragen.

Es ist nunmehr zu erklären, in welcher Weise die beiden Schaltwerke eingelöst und mit der Spindel s verbunden werden, um dieselbe im einen oder andern Sinne zu verdrehen. Zu diesem Zwecke hat die Spindel auf beiden Seiten von der verticalen Mittelachse (Fig. 1) je ein cylindrisches Führungsstück aufgebolzt, über welches die Metall-

Digitized by Google

conusse c, c' aufgeschoben sind und, durch Schlitze geführt, freie Längsverschiebung haben, bei einer Drehung jedoch das betreffende Führungsstück und damit die Welle s mitnehmen müssen.

Unmittelbar über den Conussen sind beiderseits die conisch ausgedrehten Muffe d, d' angebracht, deren nach rückwärts verlängerte Naben auf der Spindel s frei aufliegen, aber mit den Hülsen h, h' durch Laufkeil verbunden sind. Hierdurch erhalten die Muffe d, d' die continuirliche Drehung der Schnurrollen r, r' mitgetheilt und übertragen dieselbe im einen oder andern Sinne auf die Spindel s, sobald der eine oder andere Conus c, c' in die betreffende Muffe d, d' eingepreßt wird. Dies geschieht durch den doppelarmigen Hebel p, welcher in der Ruhelage vertical am Regulatorständer herabhängt und mit dem untern Arme die zu einem Stücke verbundenen Conusse c, c' umgreift, mit dem obern Arme durch den Zapfen f in der Coulisse b geführt wird.

Beim Steigen der Regulatorkugeln wird die mit der Regulatorhülse verbundene Coulisse b gehoben, in Folge dessen der Zapfen f nach rechts und der linksseitige Conus c in die darüber befindliche Muffe d gedrückt. Sofort nimmt die Spindel s Theil an der Drehung der Schnurrolle r und schraubt das Schneckenrad des Expansionsschiebers auf geringere Füllung; wäre nun die Muffe d mit der angetriebenen und fest gelagerten Hülse h aus einem Stücke, so würde selbst bei größter Geschwindigkeitsänderung der Regulator nur einen minimalen Ausschlag machen können, bis die Kupplung zwischen Conus und Muffe erfolgt. Die Tendenz des Regulators, höher zu steigen, hätte nur vermehrtes Anpressen zur Folge; ebenso würde, beim Rückgange der Kugeln, zwar ein verminderter Anpressen, aber immer noch Kupplung und Functionirung des Schaltwerkes erfolgen, so daß eine continuirliche Regulirung stattfinden würde. Deshalb ist die Muffe d mit der Hülse h nur in der Rotation gekuppelt, hat aber freie Längsverschiebung gestattet und wird an derselben nur verhindert durch den Hebel t, welcher im Ständer seinen Aufhängepunkt hat, durch das Gewicht Q und eine über die Rolle q laufende Schnur nach einwärts gezogen wird und mit seinem untern Ende die Muffe d umgreift. Eine unterhalb q befindliche Stellschraube begrenzt das Spiel des Hebels und hindert die Muffe, dem Conus c bis in die Mittelstellung zu folgen; bei steigenden Kugeln dagegen weicht d gegen den Druck des Hebels nach auswärts zurück, und wird von dem auf den Conus c wirkenden Regulatorhebel p, unter fortwährender Kupplung mit der Spindel s, in die Hülse h hineingeschoben, bis die Maximalgeschwindigkeit erreicht ist. Beim Rückgange der Kugeln dagegen wird die Kupplung dadurch ausgelöst, daß der Conus c mit dem Regulator-

Digitized by Google

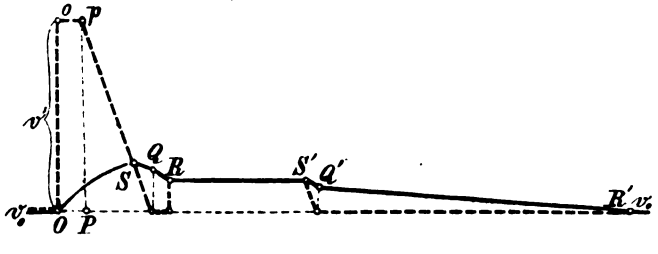
hebel p nach rechts zurückgeht, die Muffe d dagegen zu folgen verhindert wird. Während nämlich der Gewichtshebel t durch den Einfluß des Regulatorhebels p nach links verschoben wurde, hatte sich gleichzeitig eine am untern Ende von t angelenkte Sperrstange z über ein Sperrrädchen weggeschoben, dessen Zähne so geformt sind, daß sie eine Bewegung der Sperrstange nur nach links gestatten. Es wird somit dem Ausgange der Hülse d kein Widerstand entgegengesetzt, dagegen der Rückgang unmöglich gemacht, so lange das Sperrrädchen fest in seiner Stellung bleibt, und hiermit die gewünschte intermittirende Wirkung erzielt.

Damit aber der Regulator nach der Rückkehr in die Normalstellung zu neuer Functionirung geeignet sei, muß schließlich auch die Muffe d wieder in ihre Anfangsstellung, unmittelbar über dem Conus c, gebracht werden. Dies geschieht dadurch, daß das erwähnte Sperrrädchen, welches die Sperrstange z arretirt, mittels einer auf h aufgekeilten Schnecke eine continuirliche langsame Rückdrehung in der Richtung des Pfeiles der Figur 1 erhält, welche es dem Gewichtshebel t und der Hülse d möglich macht, langsam wieder nach rechts in die Anfangsstellung zurückzukehren, bis der Hebel t an die Stellschraube anschlägt, worauf sich das Sperrrädchen unter der federnden Sperrstange weiter dreht, ohne Einfluß auszuüben.

Ist aber der Fall eingetreten, daß sich die rückkehrenden Regulatorkugeln auf einen neuen Beharrungszustand mit übernormaler Geschwindigkeit einstellten, so findet durch die rückkehrende Muffe d neuerdings Kupplung mit der Spindel s und dadurch weitere Kraftverminderung statt, bis endlich bei normaler Geschwindigkeit Beharrungszustand eintritt.

Dieser Fall kann selbst bei rascher Functionirung des Schaltwerkes, wie sie durch die punktirte Linie p S der ideellen Geschwindigkeit im Bodemer'schen Diagramm, Figur VII, angedeutet ist, eintreten, wenn die ideelle Geschwindigkeit zwar thatsächlich im Punkte Q mit der normalen zusammenfällt, — dann jedoch, ehe die reelle Geschwindigkeit so weit gesunken ist, bei R neuer Kraftüberschuß entsteht, welcher gerade so groß

Fig. VII.



Digitized by Google

ist, um die ideelle Geschwindigkeit mit der bestehenden reellen zusammenfallen und dadurch einen neuen Beharrungszustand eintreten zu lassen. Wenn dieser jedoch bis zum Punkte S' gedauert hat, kommt die Correcturvorrichtung zur Geltung und veranlaßt neuerliche Einlösung des Schaltwerkes, durch welche dann der Kraftüberschuß abermals reducirt wird. Die Geschwindigkeit sinkt neuerdings, und im Punkte Q' wird das Schaltwerk wieder ausgelöst; — sollte die ideelle Geschwindigkeit hier noch nicht die normale erreicht haben, so kommt abermals nach Verlauf einer kurzen Zeit die Correcturvorrichtung zur Wirkung, bis Beharrungszustand bei normaler Geschwindigkeit eintritt.

Außer diesem speciell für Dampfmaschinen bestimmten Regulator hatte Bodemer noch einen zweiten, zur Schützenregulirung hydraulischer Motoren ausgestellt, da ersterer für so große Kräfte ohne Beeinträchtigung der Empfindlichkeit nicht verwendbar wäre. Statt daher die Bewegung der Regulatorhülse direct zur Herstellung der Frictionskupplung zu benützen, wird dieselbe hier durch den Geschwindigkeitsmesser nur veranlaßt, ohne irgend welche Arbeitsleistung von demselben zu verlangen. Dann aber wird, durch Einschaltung eines neuen Zwischengliedes, die ganze Anordnung ziemlich complicirt; wir haben es daher vorgezogen, zur Erklärung dieses Regulators die vom Erfinder zu diesem Behufe entworfenen principiellen Skizzen Fig. 3 bis 9, und nicht die Details der wirklichen Ausführung, auf Tafel XI abzubilden.

Die Construction zerfällt in drei streng zu sondernde Theile: Schaltwerk, Einlösungsvorrichtung für dasselbe und Correcturapparat.

Als Schaltwerk zur Schützenbewegung ist im Regulatorständer eine Welle gelagert mit zwei Losscheiben, die durch Riemenantrieb in entgegengesetzten Richtungen bewegt werden; zwischen denselben ist ein verschiebbarer Frictionsconus, um die eine oder andere Scheibe mit der Regulirungsspindel zu kuppeln. Zur Verschiebung des Muffes dient die Excenterstange E, Fig. 3 und 8. Das Excenter x ist auf eine Welle t festgekeilt, die für gewöhnlich arretirt ist; wird die Arretirung aufgehoben, so drückt der Hebel y (Fig. 8) auf den Stift z der gleichfalls mit der Welle t verbundenen Scheibe w', und beginnt dieselbe dadurch in der Richtung des Pfeiles sich zu bewegen, bis sie vollkommen mit der Scheibe w in Contact kommt und von dieser mitgenommen wird, so lange die Spindel t nicht neuerdings arretirt wird. Die Scheibe w ist auf der Regulatorspindel aufgekeilt und rotirt continuirlich, steht aber für gewöhnlich nicht mit der Scheibe w' in Eingriff, da letztere an vier Punkten des Umfanges, ihren Ruhestellungen entsprechend, ausgenommen ist.

Digitized by Google

Die Einlösungsvorrichtung hat die Function, die Schaltwelle t in den entsprechenden Stellungen des Ruhezustandes, Oeffnens und Schließens der Schütze je nach Bedarf arretirt zu halten. Es geschieht dies durch den Anschlag d (Fig. 3 oben) und die Flügel u bis u_3 auf der Schaltwelle t. Von diesen Flügeln sind u und u_2 in gleicher Höhe angebracht und entsprechen den beiden Mittelstellungen des Excenters x, bei welchen Auslösung der Kupplung auf der Regulirungswelle stattfindet; der Flügel u_1 ist oberhalb derselben und bringt, wenn er auf den fixen Anschlag d schlägt, das Excenter x in extreme Linksstellung, wobei Zudrehen der Schütze und Kraftverminderung erfolgt, während beim Anschlagen des unten liegenden Flügels u_3 an die Kante d das Excenter x in die extreme Rechtsstellung gelangt, bei welcher Kraftvermehrung erfolgt. Nachdem die Schaltwelle t die Tendenz hat, sich in der Richtung des Pfeiles der Figur 3 zu drehen, so genügt die Bewegung des Anschlages d um die Dicke eines Flügels u, um das Schaltwerk in Gang zu bringen. Der Anschlag d ist mit dem Regulator verbunden; der einzige Kraftaufwand, welchen dieser leisten muß, besteht in Ueberwindung der Reibung zwischen Anschlag d und Flügel u, und der geringste Ausschlag bewirkt die volle Einlösung des Schaltwerkes. Nachdem jedoch der Regulator den Anschlag d um eine Flügeldicke gehoben hat, wäre eine weitere Verschiebung wirkungslos; der Anschlag d ist daher nicht fest mit der Regulatorhülse verbunden, sondern nur durch die Reibung der mit d aus einem Stücke hergestellten Schiene c, welche in einem schwalbenschwanzförmigen Schlitze der Regulatorhülse b (Fig. 9) geführt und durch die Feder i angepreßt wird. An ihrem untern Ende greift die Schiene c in einen Winkelhebel h ein (Fig. 3), dessen nach aufwärts gerichteter Arm mit dem Zapfen f (Fig. 3 und 9) in einer Coulisse einspielt, die gleichfalls mit der Regulatorhülse b auf und nieder geht. Die beiden innern Kanten dieser Coulisse (die linke der obern Hälfte und die rechte der untern in Figur 3) sind um die Weite des Zapfens f von einander entfernt; die äußern Kanten dagegen so weit ausgebogen, daß der Winkelhebel h grade eine der Flügelbreite u entsprechende Bewegung machen kann.

Beim Aufsteigen der Regulatorhülse aus der Mittelstellung kann daher die Schiene c so weit mitgehen, daß der Anschlag d den mittlern Flügel u oder u_2 passiren läßt und u_1 zum Anschlag kommt; eine weitere Bewegung von d ist aber bei der Verbindung zwischen Schiene c und Hebel h dadurch verhindert, daß sich der Bolzen f des letztern auf die linke Seite des untern Schlitzes der gehobenen Coulisse anlegt. Bei dem weitern Aufgange der Regulatorhülse schleift dann die Schiene c in der schwalben-

Digitized by Google

schwanzförmigen Nuth, ohne weiter mitzugehen; beim Rückgange dagegen legt sich der Bolzen f auf die rechte Seite des untern Coulissenschlitzes, und die Schiene kann für einen Moment der Abwärtsbewegung des Regulators folgen, bis der Anschlag d in die Mittelstellung gelangt und das Schaltwerk mit u_2 ausgelöst ist. Beim weitern Sinken des Regulators bleibt d unverändert, bis unterhalb der Mittelstellung der Bolzen f in den obern Schlitz kommt, sich an dessen rechte Seite anlehnt und den weitern Niedergang des Anschlages d um eine Flügeldicke gestattet.

Wenn beim Rückgange oberhalb der Mittelstellung die Regulatorkugeln neuerdings zu steigen beginnen, wird sofort wieder der Anschlag d gehoben, die Schaltwelle t dreht sich — um drei Viertel Drehung, bis wieder der Flügel u_1 anschlägt und weitere Kraftverminderung stattfindet; wenn jedoch beim Rückgange der Regulator auf einer Geschwindigkeit über der normalen verharrt, so ist der bis jetzt beschriebene Mechanismus nicht im Stande, eine Aenderung herbeizuführen.

Dies zu leisten, ist die Aufgabe des Correcturapparates Der Regulator sei aus seiner höchsten Stellung zurückgegangen und rotire nun in neuem Beharrungszustande oberhalb der Mittelstellung fort. Der Anschlag d ist in seiner Mittelstellung und arretirt den Flügel u der Schaltwelle t, und der Bolzen f liegt an der rechten Kante des gehobenen untern Schlitzes. Gleichzeitig mit der Coulisse des Bolzens f ist jedoch an der andern Seite b′ (Fig. 4 und 9) der Regulatorhülse eine zweite Coulisse gehoben worden, in welcher der Bolzen f′ eines zweiten Winkelhebels k einspielt. Diese Coulisse gibt in der Mitte dem Bolzen f′ geringes Spiel in horizotaler Richtung, so daß bei minimalen Geschwindigkeitsdifferenzen keine Einlösung des Correcturapparates erfolgt; — wie jedoch die Regulatorhülse höher gehoben ist, wird f′ nach links verschoben, so daß das Zahnrädchen n, dessen Welle in dem horizontalen Arme des Winkelhebels k gelagert ist (Fig. 7), mit der Schnecke r in Eingriff kommt, bei unternormaler Tourenzahl mit r′. Die Schnecken r und r′ erhalten durch die Stirnräder q, q′ und die Schnurrolle p continuirlichen Antrieb in entgegengesetzter Richtung. Beim Eingriffe vom n mit r dreht sich das Rädchen nach links und theilt diese Bewegung durch ein zweites Zahnrädchen o, welches sich auf der Welle m befindet (Fig. 5), dem Rädchen o′ einer unterhalb m liegenden Welle m′ (Fig. 6 und 3) mit. Auf letzterer endlich ist das mit zwei Anschlägen d_1 und d_2 versehene Segment s befestigt, von welchem bei dem hier angenommenen Drehungssinne des Rädchens n der Anschlag d_1 in der Richtung des Pfeiles (Fig. 6 unten) fortschreitet und nach kurzer Zeit einen Daumen e der Schiene c anhebt.

Digitized by Google

In Folge dessen legt sich der Bolzen f an die linke Seite der gehobenen Coulisse, der Anschlag d läßt den anliegenden Flügel u_2 frei und die Schaltwelle t macht drei Viertel Drehung, bis der Flügel u_1 anschlägt und das Schaltwerk auf weitere Kraftverminderung eingelöst ist. Gleichzeitig muß aber die Correcturvorrichtung ausgelöst werden, da eine weitere Aufwärtsbewegung der Schiene c unmöglich ist. Dies geschieht durch Lösen des Eingriffes der Rädchen o und o', bezieh. der Wellen m und m', worauf letztere frei beweglich wird, und das Segment s durch sein Uebergewicht wieder nach abwärts in die Stellung Figur 6 fällt. Während die Welle m' festgelagert ist, und das beim Rädchen n befindliche Ende der Welle m vom Winkelhebel k gehoben und gesenkt werden kann, ist das andere Ende der Welle m beim Rädchen o in einen zweiten Hebel l gelagert (Fig. 3 und 5), dessen geschlitztes Ende in die Kammscheibe v eingreift, welche mit der Schaltwelle t verbunden und so geformt ist, daß für die Ruhelagen der Schaltwelle der Hebel l nach abwärts gedrückt und damit das Rädchen o und o' in Eingriff und die Correcturvorrichtung in Thätigkeit ist, während bei der um 90 oder 270° verdrehten Stellung der Welle t der Hebel l in die höchste Lage und damit der Correcturapparat, entsprechend der Einlösung des Schaltwerkes, ausgelöst ist. Beide Enden der Welle m müssen somit eine auf- und abwärtsgehende Bewegung unabhängig von einander gestatten und sind daher in Spitzen gelagert.

Die Wirkungsweise des Correcturapparates ist somit wohl ersichtlich; als Vorzug der hier gewählten Anordnung gegenüber der erst beschriebenen ist noch anzuführen, daß die Einlösungsvorrichtung gänzlich unabhängig vom Correcturapparate ist und daher das Schaltwerk auch beim Rückgange in die Mittelstellung sofort zur Wirkung kommt, sowie die Geschwindigkeit wieder zunimmt.

Auf diese Weise ist ein Regulator geschaffen worden, dessen Schaltwerk jeder Kraftentwicklung fähig ist, während der Geschwindigkeitsmesser vollkommen entlastet bleibt, — welcher bei der kleinsten Geschwindigkeitsdifferenz zur Wirksamkeit kommen kann und zum ersten Male die Möglichkeit einer vollkommenen Geschwindigkeitsregulirung zeigt, durch die bei gestörtem Gleichgewicht zwischen Kraft und Last in kürzester Frist und ohne störende Schwankungen ein neuer Beharrungszustand bei normaler Tourenzahl mit absoluter Sicherheit herbeigeführt wird.

Aus unserer Kritik der verschiedenen Regulatorsysteme hat sich außer der vollständigen Unbrauchbarkeit wirklich astatischer Regulatoren ergeben, daß von den statischen Regulatoren die direct con-

Digitized by Google

tinuirlich wirkenden große Schwankungen und eine neue, weit von der normalen entfernte Geschwindigkeit zulassen; bei den indirect continuirlich wirkenden, welche zu viel reguliren, ist die endliche Wiedererreichung eines neuen Beharrungszustandes mit normaler Geschwindigkeit nur nach großen Schwankungen und bei sehr langsamer Einwirkung des Schaltwerkes denkbar.

Von den intermittirenden Regulatoren dagegen ist der direct wirkende für kleine Widerstände, der indirect wirkende Bodemer'sche Regulator auch für die größten Widerstände, bei der Regulirung von Dampfmaschinen selbst ohne Correcturvorrichtung mit hohem Nutzen verwendbar. Unübertrefflich in seiner Vollendung dagegen erscheint der Bodemer'sche Regulator mit Correcturapparat, und wir bezweifeln nicht, daß sich derselbe, sobald einmal seine Vorzüge genügend erkannt sind, rasch verbreiten wird.

Wohl ist die Einrichtung dieser Regulatoren ungewöhnlich complicirt und macht daher speciell die Beschreibung äußerst umständlich. Bei der fertigen Construction fällt dies kaum auf, so vollendet und durchdacht ist die Ausführung bis ins kleinste Detail. Es kann eben etwas rationell, streng wissenschaftlich, präcis und doch praktisch sein, und das wird im vollsten Maße durch die Regulatoren von Johann G. Bodemer bewiesen.

Der zuletzt beschriebene Regulator, jedoch ohne die Correcturvorrichtung, welche zuerst am Ausstellungsregulator angebracht war, fungirt seit zwei Jahren in der Spinnerei des Erfinders in Zschopau und in verschiedenen andern Fabriken der Umgebung ohne jeden Anstand; welchen immensen Werth aber eine correcte Regulirung des Motors für manche Industrien hat, geht daraus hervor, daß Bodemer seit Einführung seines Regulators die Geschwindigkeit aller Transmissionen um 6 Proc. erhöhte, und daß beispielsweise die Trommelschnüre der Selfactors, welche früher nur 2 bis 3 Wochen hielten, jetzt 6 Wochen laufen, ohne zu reißen, ebenso wie die Zahl der Fadenbrüche bedeutend abgenommen hat. Wir sehen somit als Resultat rationeller Regulirung: erhöhte Leistungsfähigkeit, geringere Productionskosten, verbessertes Product — Erfolge, welche bahnbrechend für diese Erfindung wirken müssen, wenn sich auch deren Mechanismus nicht ganz der schmucklosen Einfachheit erfreut, welche den 100 jährigen Pendelregulator und die Drosselklappe auszeichnet.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Parker und Weston's Ventilsteuerung für Dampfpumpen.

Mit Abbildungen auf Tafel XII [a/2].

Die in Figur 1 bis 8 nach Engineering, August 1876 S. 120 skizzirte Steuerung empfiehlt sich durch selbstthätige Function und compendiöse Zusammenstellung der innern Dampfvertheilungsorgane. Zur Bewegung der Steuerungsventile sind keinerlei äußere Mechanismen erforderlich, weshalb eine intermittirende Wirkung der Maschine möglich ist, welche sonst nur durch complicirtere Vorrichtungen (Kataraкte) erreicht werden kann und für viele Zwecke zur Erzielung einer ausgedehnteren Dampfökonomie bedingt wird.

Die Dampfvertheilung erfolgt in einem muldenförmigen Gehäuse (Fig. 3 und 6), welches durch Scheidewände r, r', s und s' in fünf Räume getheilt ist. Dieses Gehäuse ist dampfdicht auf dem Spiegel K L befestigt, so daß die aus Fig. 1 und 2 ersichtlichen Spalten der Cylindercanäle mit den verschiedenen Räumen des Dampfgehäuses communiciren. Der Kesseldampf gelangt durch die Spalte D in den Mittelraum D'. Der Raum zwischen den Scheidewänden ist durch die Canäle E und E' mit den entsprechenden Cylinderenden verbunden. An den Enden liegt der Ausströmungscanal, welcher durch die Spalten A und A' den Dampf ins Freie abgibt. Die Wände r, r', s und s' haben kreisförmige Oeffnungen; die Steuerwelle f wird durch die beiden Kolben F und F' central in dem Gehäuse geführt und trägt an einer gemeinsamen Hülse die beiden Eintrittventile B und B', welche abwechselnd eine der beiden Oeffnungen in s und s' verdecken. Mit den beiden Umkehrkolben F und F' sind die Ausströmungsventile C und C' in einem Stück gegossen, welch letztere die beiden andern Oeffnungen in r und r' abschließen. Die Montirung geschieht derart, daß immer zwei der Ventile abwechselnd aufsitzen.

Wie Fig. 2 und 4 darstellt, ist die Steuerwelle nach rechts aus dem Mittel gerückt, und es strömt links der Dampf bei B ein, während bei C' sich die rechte Cylinderhälfte in den Ausströmungscanal entleert. Der Kolben befindet sich hierbei auf seinem Wege nach rechts, und man sieht, daß bei dieser Anordnung der Dampfkolben dem Schieber nachfolgt. Die Maschine kann daher in Bewegung gesetzt werden, indem man das Ventilsystem mittels des Handhebels H (Fig. 2) der erwünschten Kolbenbewegung entsprechend bewegt, bis die automatische Thätigkeit der Ventile eingeleitet ist. Die Steuerung dient für beide Bewegungssinne, und eine gesonderte Umsteuerung ist nicht erforderlich, indem die

Digitized by Google

selbstthätige Function der Ventile die Maschine im anfänglich ertheilten Sinne von der Drehung der Schwungradwelle unabhängig weiterbewegt.

Die Steuerungsventile werden unmittelbar durch den Dampfdruck auf die beiden Kolben F und F' bethätigt. Bei Stellung der Figur 2 wird Arbeitsdampf durch die Bohrung a b c an das linke Ende des Gehäuses zugelassen, während rechts der Raum hinter dem Kolben F' durch die Bohrung c' b' a' mit dem Ausströmungsrohr verbunden ist. Die Steuerwelle wird daher durch den Ueberdruck des Arbeitsdampfes auf F in seiner Stellung rechts gehalten, wobei das Ventil C aufsitzt und B' geschlossen hält. Ist nun der Kolben in seinem Lauf über die Oeffnung a' gelangt, so strömt hier bei c' frischer Dampf zu, und der Druck auf die beiden Kolben F und F' kommt ins Gleichgewicht; da nun das Ausströmventil C größer ist als das Ventil B', so verschiebt sich die Ventilspindel nach links, bis das Ventil C' aufliegt und B den Dampfzufluß für die linke Cylinderseite abschließt. Der Dampf nimmt in den Canälen E und E' den umgekehrten Lauf, der Kolben tritt seinen Rückweg an, bis er nach a gelangt und neuerdings ein Umstellen der Schieberventile veranlaßt.

Ein genaues Studium der besprochenen Steuerungstheile führt bald zur Erkenntniß, daß durch das Umkehren der Dampfwege der beschriebene Vorgang der selbstthätigen Steuerung ungünstig beeinflußt wäre; es ist deshalb auch in dem Umkehrcanal a b c eine Kugel eingebettet, welche, wie Figur 5 zeigt, sammt dem Gehäuse durch Lösen einer Schraube leicht ausgehoben und gereinigt werden kann. Die Umkehrbohrung a b c ist durch die Oeffnung g mit dem Cylindercanal E in Verbindung; analog ist die Einrichtung auf der andern Seite. Die Wirkungsweise ist demnach folgende: Sobald der Dampf bei Kolbenbewegung nach links durch die Oeffnung a nach b gelangt, wirft er die Kugel d vor die Bohrung g, so daß der Kesseldampf nicht in den Canal E übertritt und letzterer nur mit ausströmendem Dampf gefüllt ist. Die Ventile werden umgestellt; nun communicirt a' mit dem Ausströmungscanal, während rechts der Dampf in den Cylinder tritt. Dies müßte zur Folge haben, daß die Ventile wieder in ihre vorige Stellung zurückkehren, bevor der Dampfkolben die Oeffnung a' überschritten hat und diese wieder mit dem Kesseldampf in Verbindung gebracht wäre. Ein Rückströmen des Dampfes von dem Steuerkolben ist aber nicht möglich, weil der eintretende Dampf im Canal E die Kugel d (Fig. 5) an die rechte Oeffnung wirft und den Canal b abschließt. Diese Kugel d ist also zur richtigen Function der Steuerung unerläßlich.

Wie man sieht, ist die Dampfvertheilung eine momentane, indem

Digitized by Google

der Steuerkolben ruckweise die beiden erforderlichen Stellungen einnimmt, während der Dampfkolben die todten Punkte durchläuft. Theoretisch können wir uns in die Steuerung nicht einlassen; sie wirkt von diesem Gesichtspunkte aus vollkommen richtig, und es wird von der praktischen Ausführung und von der Natur des Materials zumeist abhängen, inwieweit die Erwartung auch im praktischen Betrieb gerechtfertigt wird. Sollte auch ein dichtes Aufliegen der Ventile erreicht und trotz der Wärmeausdehnung der einzelnen Organe ein bedeutender Reibungswiderstand vermieden werden können, so muß es doch von vornherein gegen eine Steuerung einnehmen, wenn deren Function von der Spannung des Kesseldampfes so abhängig ist wie hier; es läßt sich leicht die Minimalspannung bestimmen, bei welcher die richtige Wirkung der Steuerung ganz illusorisch wird. Außerdem wird der Dampfverlust durch die beträchtlichen schädlichen Räume noch im Moment des Umkehrens der Dampfwege dadurch vermehrt, daß ein directes Ueberströmen von D durch den Raum r, s bezieh. s', r' in die Ausströmung stattfinden kann, weil die Ventile B, C und B', C' nicht gleichzeitig geschlossen sind. Dieser Uebelstand könnte noch beseitigt werden, wenn B, B' innerhalb zweier Ansätze verschiebbar angebracht würden.

Eine gesonderte Vorrichtung zur Erreichung eines variablen Füllungsgrades ist in Figur 8 dargestellt. In der cylindrischen Bohrung G (Fig. 3) ist ein Messingrohr eingepaßt, welches von außen durch das Stellrad S gedreht und beliebig eingestellt werden kann, so daß eines der in einer Schraubenlinie angeordneten Löcher der Hülse mit einer der entsprechenden Bohrungen h, k, l, m, n oder o (Fig. 8) zusammenfällt. Hat der Kolben diese bestimmte Oeffnung überschritten, so tritt Dampf ein, wirkt durch das Ventil N auf die untere Fläche des Expansionsventiles M (Fig. 3) und schließt den Dampfweg ab. Durch ein Verdrehen des Stellrädchens S kann also eine an gewisse Marken gebundene Veränderlichkeit des Expansionsgrades erreicht werden. Das Doppelventil O muß eingeschaltet werden, um ein Ueberströmen des Dampfes von h nach o oder k nach n unmöglich zu machen. Es würde dies eintreten, so lange der Kolben sich zwischen den beiden Oeffnungen bewegt, welche eben mit dem Innern des Cylinders communiciren und die Grenzen der Dampffüllungen kennzeichnen.

Der Dampf, welcher über das Ventil N getreten ist und das Expansionsventil gehoben hat, kann auf dem gleichen Wege nicht zurückdringen, sondern strömt durch einen gesonderten Canal in die Ausströmung über, welcher Canal durch eine Sperrschraube verengt werden kann. Das Expansionsventil wird aber erst Dampf zulassen, nachdem

Digitized by Google

die Spannung des Dampfes unter dem Expansionsventil sich vermindert hat und letzteres durch sein eigenes Gewicht fällt. Man mag es daher erreichen, daß der Kolben in den todten Punkten beliebig pausirt, indem man jene Sperrschraube mehr schließt. Der Vortheil, welcher hieraus für gewisse Zwecke erwächst, darf als bekannt angenommen werden, wie wir auch beifügen, daß wir alle Vor- und Nachtheile, welche der vorgeführten als „Ventilsteuerung" anhaften, nicht in Erwägung ziehen wollten.

Dampfpumpen mit dieser Steuerung baut die Coalbrookdale-Company in Shropshire. Sirk.

Holmes-Frisbie's Feuerung für Dampfkessel.

Mit Abbildungen auf Taf. XII (a/3).

In letzter Zeit hat die von J. M. Holmes in Birmingham verbesserte Frisbie'sche Feuerung nach Mittheilungen im Iron, October 1876 S. 516 eine so ansehnliche Verwendung gefunden, daß wir hier mit einigen Worten auf dieselben hinweisen müssen.

Die Figuren 9 bis 12 zeigen Vorderansicht, Grundriß und Querschnitte. Der Rost ist kreisförmig angeordnet und besitzt in der Mitte ein Loch, durch welche die Beschickung von unten eintritt. Zu diesem Behufe wird der Füllcylinder a mit Kohle aus der Stellung der Figur 12 in die verticale Position gedreht und dann der bewegliche Boden b in die Höhe gerückt, und zwar mittels des aus den Abbildungen zu entnehmenden Mechanismus. Kehrt der entleerte Füllcylinder in seine Anfangsstellung zurück, so tritt an die Stelle des wieder herabsinkenden Bodens eine am Füllcylinder oben angegossene Platte zum Abschluß der Oeffnung im Rostkörper.

Um die Roststäbe leicht auswechseln zu können, ist der ganze Rost, ähnlich einer Drehscheibe, auf Rollen drehbar. — Ueber die Dauerhaftigkeit dieser ziemlich complicirten Feuerungsanlage — schweigt unsere Quelle, vermeldet dagegen die „üblichen" 25, 30, bei einigen sogar noch mehr Procent Kohlenersparniß.

Digitized by Google

Absperrventil von G. Dupuch in Paris.

Mit einer Abbildung auf Taf. XII [c/2].

Die Eigenthümlichkeit dieses in Figur 14 skizzirten Durchgangsventiles besteht in der Vermeidung einer Stopfbüchse für die Ventilstange. Dieselbe besteht nämlich aus zwei Stücken, welche im Innern des Ventilgehäuses durch Vierkant und Muffe gekuppelt sind, so daß eine Längsverschiebung des untern Spindeltheiles, welcher den Ventilkörper trägt, unabhängig vom obern möglich ist. Eine solche Verschiebung, und damit also das Oeffnen des Ventiles, tritt aber ein, sobald die Spindel gedreht wird, da sich dann das am untern Ventilstangenende aufgeschnittene Gewinde in einen besondern Theil des Ventilgehäuses einschraubt. Der obere Spindeltheil ändert hierbei seine Lage nicht; seine Abdichtung in der Gehäusewand kann deshalb auf einfache Weise durch einen angedrehten Conus erzielt werden, der auf einen entsprechenden Sitz in der Gehäusewand aufgeschliffen ist, und gegen welchen das ganze obere Spindelstück durch eine Spiralfeder gepreßt wird.

Das Ventil, welches nach der Revue industrielle, October 1876 S. 400 in Frankreich patentirt wurde, ist übrigens noch an seinem tiefstem Punkte mit einer Wasserablaßschraube versehen. F. H.

Wasserstandszeiger.

Mit einer Abbildung auf Taf. XII [a/4].

Wohl fast alle bisher in Anwendung gekommenen Wasserstandszeiger sammt ihren neuesten Verbesserungen haben die Art der Befestigung des Glases in den Hahnköpfen mittels Stopfbüchse und Hanf oder Gummiringe gemein, und grade dieser Verpackungsweise ist wohl in den meisten Fällen das öftere Zerspringen der Gläser zuzuschreiben. Denn selten werden die Hahnköpfe in der Weise über einander montirt, daß die beiden Achsen genau eine gerade Linie bilden; wird nun außerdem die Hanfdichtung oder der Gummiring nicht ganz gleichmäßig eingelegt, so müssen die Stopfbüchsen, um ein Dichthalten zu erzielen, übermäßig angezogen werden, das Glas wird einseitig gedrückt, steckt schief, ist eingezwängt und muß zerspringen. Alle diese Uebelstände sind nach Uhland's Practischem Maschinenconstructeur, 1876 S. 353 durch die in Figur 13 dargestellten Hahnköpfe vermieden.

Digitized by Google

Die Dichtung und Befestigung des Glases bei diesen Hahnköpfen geschieht, wie aus der Zeichnung klar ersichtlich, nur durch Einlegen conischer Gummiringe, welche aus gefilztem Gummi hergestellt sind und der Hitze größern Widerstand leisten als gewöhnliches Gummi.

Das Einziehen der Gläser geschieht nun einfach auf folgende Weise: Man entfernt die Schlußschraube a beim obern Hahnkopfe, sowie das Ablaßhähnchen b beim untern, führt das Glas c ein, steckt oben und unten Gummiringe d auf das Glas und drückt sie mit einem Finger leicht in den conischen Sitz im Hahnkopfe; hat man sich nun noch überzeugt, daß das Glas seine richtige Stellung hat, also die Hahndurchgänge frei und nicht vom Glase überdeckt sind, so schraubt man oben die Schlußschraube, unten den Ablaßhahn wieder ein und das Glas wird beim sofortigen Gebrauch gut dicht halten.

Das Glas kann sich hier frei ausdehnen, verträgt auch eine verschiedene Ausdehnung der Hahnköpfe gegen einander und wird auf keinerlei Weise gezwängt. Auch dürfte diese Art der Einziehung eines Glases kaum die Hälfte der Zeit beanspruchen, die man nöthig hat, um ein Glas einzuziehen bei Hahnköpfen mit Stopfbüchsen.

Diese Hahnköpfe werden jedenfalls billiger zu liefern sein als andere, da sie einestheils weniger Material enthalten und anderntheils geringern Arbeitsaufwand bei der Herstellung bedingen. Auch werden in den meisten Fällen die Hahnköpfe nach altem System sich leicht nach dieser neuen Art einrichten lassen.

Derartige Hahnköpfe sind u. a. von E. F. Hering in Zittau zu beziehen.

Biffar's Frictionskupplung.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [d/2].

Ingenieur G. A. Biffar in Deidesheim hat bei verschiedenen von ihm in Fratte di Salerno ausgeführten Anlagen die in Fig. 15 bis 18 skizzirte Frictions- resp. Riffelscheibenkupplung ausgeführt, bei welcher die eigenartige Ein- und Ausrückung durch eine Schraubenspindel mit rechtem und linken Gewinde stattfindet. Diese Spindel greift in die Enden zweier um einen Zapfen am andern Ende verbundenen Hebel, welche die Nabe der Kupplungsscheiben umfassen. Die Schraubenspindel kann je nach Bedarf gedreht werden direct durch ein Handrädchen, wie in Fig. 15 und 16 (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1876

Digitized by Google

S. 599) oder mit Hilfe eines Schneckenradvorgeleges, wie in Fig. 17 und 18 (Praktischer Maschinenconstructeur, 1876 S. 288). Bei der Drehung der Schraubenspindel rücken die Kupplungshebel die Riffelscheiben zusammen oder aus einander, d. h. schließen oder öffnen die Kupplung. Dieselbe läßt sich sehr vortheilhaft auf bestehenden Transmissionen zum Betriebe später anzuhängender Maschinen anwenden, da statt des conischen Rädchens (Fig. 15) an der losen Kupplungsscheibe ebenso gut ein Stirnrädchen wie eine Riemenscheibe angegossen werden kann; ebenso kann dieselbe für alle Kräfte angewendet werden, da mittels der beiden Hebel durch das Handrädchen und die Schraube mit linkem und rechtem Gewinde bei passend gewähltem Durchmesser der Frictionsscheiben jeder Druck erzeugt werden kann, ohne auch nur den geringsten seitlichen Lagerdruck zu verursachen. Ein zwischen die beiden Riffelscheiben eingeschalteter Stellring schützt gegen seitliche Verschiebung der Kupplung auf der Welle. Um dieselbe zur Abzweigung von großen Kräften zu benützen, kann an die lose Kupplung eine lange Hülse angegossen werden, auf welche ein conisches Rad, ein Stirnrad oder eine Riemenscheibe eigens aufgesetzt wird. In die Rollen der beiden Scheibennaben werden dann zweitheilige Messingringe eingelegt, an welche die Kupplungshebel angreifen; auch erhalten letztere zur Aufnahme der Schraubenspindeln eingelegte bewegliche Messingmuttern (Fig. 18), um ein Zwängen der Schraube zu vermeiden.

Chauvin's Kettenführung.

Mit einer Abbildung auf Taf. XII (a/4).

Die Kettenführung von Chauvin wird für solche Fälle besondere Vortheile bieten, bei welchen die Zugkette die Antriebswelle oder die Führungsrolle nur in einem geringen Bogen umgibt, so daß nur wenige, vielleicht auch nur ein Zahn zum Eingriff in die Kette oder nur ein Glied der letztern verläßlich in die Kerben der Kettenrolle fiele. Die Abnützung wäre für diesen Fall freilich eine bedeutende; auch entbehrt die Anordnung, insbesondere wenn eine geringe Dehnung der Kettenglieder stattgefunden hat, jener Sicherheit, welche für jede Hebevorrichtung zunächst ins Auge gefaßt werden muß.

Der Führungsblock besteht nach einer aus der Revue industrielle, 1876 S. 253 entnommenen Skizze Figur 19 aus einem gußeisernen Gehäuse, welches bei A die Kettennuß der Antriebswelle und

Digitized by Google

bei B eine zweite Nuß zur Führung der Kette gelagert enthält. Die beiden Rollen C und D gestatten geringe Richtungsveränderungen des Zugendes, ohne ein gutes Ablegen der Kette zu beeinträchtigen. Wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, wird das Ablegen der Kette durch die Nuß B befördert, indem diese für jedes einlaufende Glied eine Viertelbrehung macht und ein Glied aushebt, welches durch das Gewicht der ablaufenden Kette über die Führungsrolle C gleitet.

Stauffer-Mégy's Aufzug mit Regulirtrommel.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [c/3].

Im Anschluß an den frühern Bericht über den nun schon ziemlich verbreiteten Aufzug (vgl. *1874 213 108) beschreiben wir nachstehend die von Ingenieur Stauffer wesentlich vereinfachte Construction, wie sie von der Firma Dreyer, Rosenkranz und Droop in Hannover vertrieben wird und in Fig. 20 bis 23 nach der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1876 S. 434 abgebildet ist.

Die Kurbelwelle besteht aus zwei Theilen, der hohlen Gußeisenwelle a_1 mit der Handkurbel und der lose in a_1 eingesteckten Welle a_2; dieselbe ist mit einem Vierkant versehen, auf welchem die Gußeisenscheibe S befestigt ist. Außerdem trägt die Welle a_2 lose drehbar die verschlossene Trommel T mit angegossenem Trieb t, welches die Bewegung auf die Vorgelegewelle mit der Kettennuß zu übertragen hat. Auf einem Vierkant der Welle a_1 sitzt ein Daumen d; dieser legt sich, sobald man die Kurbel in der Richtung des Pfeiles 1 (Fig. 22) dreht, gegen einen Anschlag e der Schraube S, welche, hierdurch mitgenommen, nun ihrerseits mit dem Vorsprunge f gegen die an dem innern Umfang der Trommel T anliegende, mit Leder garnirte Feder g drückt und durch die so entstandene Friction die Trommel zwingt, an der Bewegung Theil zu nehmen. Ist der Widerstand der Last im Verhältniß zu der entstehenden Reibung zu groß, so tritt einfach ein Gleiten der Feder an dem Trommelumfange ein, so daß eine zu starke Beanspruchung der Winde und ihrer Organe niemals stattfinden kann.

Sobald man die Kurbel in der entgegengesetzten Richtung 2 (Fig. 22) bewegt, wird vermöge der eingeschalteten Kette h die Feder bei i vom Trommelumfange abgezogen, die Reibung verringert, die Last sinkt und zwar mit desto größerer Geschwindigkeit, je stärker der Druck ist, den

Digitized by Google

man auf die Kurbel ausübt. Diese rotirt also nicht während des Sinkens der Last — eine Eigenthümlichkeit, welche, wie im frühern Aufsatze schon erwähnt, dem Arbeiter gestattet, zu jeder Zeit an seinem Platze zu bleiben, ohne befürchten zu müssen, von der rückwärts sich drehenden Kurbel verletzt zu werden. Eine zu starke Inanspruchnahme der Kette wird dadurch verhindert, daß sich der Daumen d nach einer gewissen Kurbeldrehung gegen den Anschlag k legt. Sobald dann noch eine weitere Bewegung der Kurbel erfolgt, wird die Scheibe mitgenommen, und nachdem diese die Feder bei l ebenfalls vom Trommelumfange abgezogen und so die Reibung auf ein Minimum reducirt hat, zwingt sie dieselbe, vollständig an ihrer Bewegung Theil zu nehmen.

Damit die Geschwindigkeit der sinkenden Last eine gewisse Grenze nicht übersteigen kann, ist wie früher noch ein Centrifugalregulator eingeschaltet, welcher aus einem Kranz von Bleisectoren besteht, die wiederum durch eine schwache Kreisfeder mit Lederbandage zusammengehalten werden. Bei der Rotation der Trommel T streben die Bleisectoren nach außen und bremsen, indem sie die Ledergarnirung der Feder gegen den Kranz der (ruhenden) Scheibe S pressen. Soll die Last während des Sinkens an irgend einer Stelle arretirt werden, so genügt es, die Kurbel so weit nach der Richtung l zu bewegen, bis der gespannte Zustand der Feder wieder hergestellt ist; ein geringer Druck, welcher der Feder bei f übertragen wird, vergrößert dann sofort die Reibung in dem Maße, daß die Bewegung der Trommel und damit der Last gehemmt wird.

Ebenso interessant wie einfach ist ferner die Einrichtung, durch welche ein selbstthätiges Einfallen und Ausrücken des Sperrkegels (Fig. 23) je nach der Drehrichtung hervorgebracht wird. In die Nabe des Sperrrades ist nämlich eine kleine Rille eingedreht, in welche sich eine schwache, aus Draht gebogene Feder legt. Das eine Ende des Drahtes faßt in einen Schlitz des Sperrkegels und drückt diesen in Folge der an der Rille stattfindenden Reibung je nach der Drehrichtung des Rades nach der einen oder andern Seite.

Eaton und Latham's Gewindeschneidapparat für Gasrohre.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [c.d/1].

Die Unzukömmlichkeiten, welche sich beim Schneiden von Gewinden auf Gasrohren mittels Kluppen einstellen, sind bekannt. Die Arbeit ist zeitraubend und anstrengend und liefert nicht selten ein unvollkommenes,

Digitized by Google

wenig scharfes Gewinde. Es ist deshalb jeder Versuch willkommen zu heißen, welcher die Herstellung eines besseren Werkzeuges zu diesem Zwecke anstrebt, mag derselbe auch nicht in jeder Richtung vollkommen gelungen sein. Von diesem Gesichtspunkte aus möchten wir auf einen neuen, von dem Scientific American, September 1876 S. 163 mitgetheilten Gewindeschneidapparat hinweisen, welcher von J. B. Eaton and Ch. Latham in Shamokin, Pa. patentirt wurde, und dessen Einrichtung aus Fig. 24 und 25 ersichtlich ist.

Eine beiderseits offene Büchse A bildet den Werkzeughalter; sie ist zweitheilig, um die Schraubstähle B und das Messer C von Innen einbringen zu können, und wird durch Scharnier- und Hakenverschluß zusammengehalten. Die Schraubstähle, sowie das zum Abstechen des Rohres dienende Messer sind durch Schrauben nachstellbar. Am untern Theile des innern Büchsenumfanges ist ein Muttergewinde eingeschnitten, welches als Patrone für das herzustellende Gewinde dient, da sich in dasselbe beim Gewindeschneiden ein kurzes kalibrirtes Rohrstück I schraubt, welches über das zu schneidende Rohr geschoben und dann auf diesem befestigt wurde. Sobald nun die Büchse gedreht wird, erhalten die Stähle eine Bewegung, welche genau den Gängen des Patronengewindes entspricht.

Die Drehung der Büchse erfolgt mittels der gegabelten Handhabe D, welche durch je zwei mit ihr verbundene concentrische Segmente E und F auf den beiden Rändern der Büchse A geführt wird. Die an den äußern Segmenten E befestigten Federhaken H greifen in die an der Büchse angegossenen Zähne, so daß die Handhabe die Büchse blos beim Linksdrehen mitnimmt. Das Losdrehen des ganzen Werkzeuges von dem fertig geschnittenen Rohr erfolgt mittels eines Hakenschlüssels, dessen Zapfen in eines der Löcher G gesteckt wird. F.

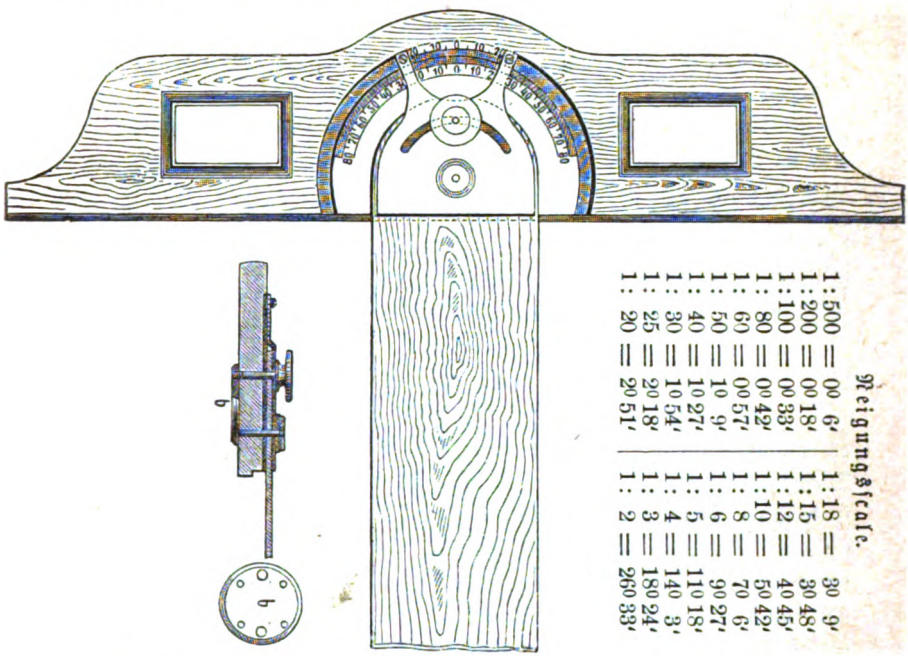
Hotop's Universalreissschiene.

Mit Abbildungen.

Für solche Fälle, in denen es sich um Verzeichnung genauer Richtungslinien nach gegebenen Winkeln oder Neigungsverhältnissen handelt, mangelte es bisher an einem geeigneten Instrumente von hinlänglicher Genauigkeit; denn selbst gute Transporteurs lassen kaum Winkelablesungen unter 15 Minuten zu, abgesehen davon, daß beim Ziehen der Linien durch die markirten Punkte noch Fehler begangen werden können. Solche Fehler sind dann zu vermeiden, wenn man

Digitized by Google

den Transporteur gleich am Kopf einer verstellbaren Reißschiene befestigen würde, deren Blatt mit einem auf der Gradtheilung einspielenden Zeiger versehen ist; durch Beifügung eines Nonius läßt sich auch eine größere Genauigkeit in der Winkelablesung erzielen.



Eine derartige Einrichtung zeigt die vorstehend abgebildete Hotop'sche Universalschiene. Das Blatt derselben ist mit dem eintheiligen Querstück (dem Schienenkopf) drehbar verbunden und in jeder Lage durch eine Klemmschraube zu fixiren. Mit dem Drehpunkt als Centrum ist auf dem Schienenkopf eine halbkreisförmige, in Grade getheilte Messingplatte (Limbus) befestigt, während eine zweite, mit dem Schienenblatt verbundene Platte den Nonius trägt, dessen 20 Theile 19 Limbustheilen entsprechen, was also einer Minimalablesung von 3 Minuten entspricht. Zu beiden Seiten dieses Winkelmessers sind auf dem Schienenkopf zwei Täfelchen angebracht, auf welchen die den gebräuchlichsten Neigungsverhältnissen zukommenden Winkel angegeben sind. Die Minutenzahlen sind mit Rücksicht auf die Noniustheilung immer auf 3 abgerundet.

Die Schiene ist solid ausgeführt und dürfte sich bei schonendem Gebrauch als dauerhaft erweisen. Uebrigens bietet im Bedarfsfalle die Vornahme von Justirungen keine Schwierigkeiten. Daß mit diesen Schienen auch alle Vortheile verknüpft sind, welche die gewöhnlichen,

Digitized by Google

verstellbaren Reißschienen bieten, ist selbstverständlich. Sie werden vom Erfinder (E. Hotop in Berlin, NO. Lichtenbergerstraße 8) zum Preise von 18 M. geliefert. Schienen mit Winkelmessung von Minute zu Minute sind um 5 M. theurer. Hausenblas.

Theod. Müller's Sicherheits-Petroleum-Tischlampe.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [b/3].

Bei unsern gewöhnlichen Petroleumtischlampen können hauptsächlich durch zwei Umstände Gefahren veranlaßt werden, 1) dadurch daß sie beim Umfallen oder Zerbrechen weiter brennen und das ausfließende, sich entzündende Petroleum außerordentlich leicht und rasch andere Körper in Brand setzt; 2) dadurch daß bei nicht gehörig von leicht entzündlichen Antheilen gereinigtem Petroleum oder bei solchem, welches gewissenlos mit solchen Stoffen verfälscht ist, beim Erwärmen leicht entzündliche, explosionsgefährliche Dämpfe über dem Petroleum sich ansammeln. — Diesen Gefahren ist bei der in Fig. 26 bis 30 in zwei auf einander senkrechten Durchschnitten und in Details dargestellten Sicherheitslampe (Patent Theodor Müller)[1] dadurch vorgebeugt, daß 1) die Lampe durch einen besondern Mechanismus auslöscht, sobald sie umgeworfen oder auch nur schräg gehalten wird, und 2) werden durch eine Ventilationsvorrichtung die gefährlichen Gase sofort aus dem Petroleumbehälter abgeführt. Dabei behält die Sicherheitslampe vollkommen die äußere Form der gewöhnlichen Petroleumtischlampen und deren bequeme Handhabung bei.

Der Petroleumbehälter ist aus Glas und der zum Einlassen in den Metallfuß dienende Zapfen desselben ist durchbohrt. Das Innere des Lampenfußes dient zur Aufnahme des Triebwerkes. Dasselbe besteht aus zwei leicht beweglichen, durch ein Getriebe g verbundenen Zahnstangen L und K, von welchen K nach unten verlängert ist zur Aufnahme einer auf der Unterlage aufstoßenden Rolle oder Kugel k. Durch eine kräftige Feder f erhält die Zahnstange K den Antrieb, sich nach unten zu verschieben, was aber bei normaler Stellung der Lampe, bei welcher die Rolle k nicht auszuweichen vermag, nicht geschehen kann. Wenn aber die Lampe durch Neigen oder Heben weit genug aus ihrer

[1] Die Ausführung und den Vertrieb dieser Petroleumlampen hat die bekannte Firma E. Cohn in Berlin (C. Hausvoigteiplatz 12) übernommen; je nach Größe und Ausstattung beträgt der Preis 6,75 bis 20 M.

Digitized by Google

Normallage gebracht wird und — vorausgesetzt, daß vorher keine Sperrung des Mechanismus vorgenommen wurde — die Feder f in Wirksamkeit tritt, so muß mit dem Herabgehen der Zahnstange K die andere Zahnstange L nach aufwärts schieben; dies hat nun das sofortige Verlöschen der Lampe zur Folge. Mit der Stange L sind nämlich durch das aufwärtsgehende Gestänge L_1 und l zwei um den Brenner concentrisch angebrachte Ringe m und n verbunden, welche bei ihrem Emporsteigen die Flamme völlig umschließen, den Luftzutritt zu derselben absperren und dadurch ein Weiterbrennen der Lampe unmöglich machen.

Soll aber unter gewöhnlichen Verhältnissen, beim Uebertragen der Lampe o. dgl., die Flamme nicht ausgelöscht werden, so braucht man nur bei der Normalstellung der Lampe den Knopf S entgegen der Feder r einzudrücken, bis das innere Ende der Knopfspindel in eine eingedrehte Nuth s der Stange L_1 eingreift, wodurch deren Verschiebung trotz der Feder f arretirt ist.

Damit beim durchbohrten Zapfen des Petroleumbehälters kein Oel durchfließen kann, ist ein Messingröhrchen O in den Zapfen eingekittet, welches der Stange L_1 zugleich als Führung dient; durch einen oben auf das Röhrchen O aufgesetzten Mantel o ist dasselbe auch gegen etwaiges Einfließen von Petroleum beim Füllen der Lampe geschützt.

Es empfiehlt sich, die Lampe während der Zeit des Nichtgebrauches auf einen Untersatz zu stellen, welcher in der Mitte hinlänglich vertieft ist, daß die Zahnstangen vollkommen ausgeschoben werden können, bezieh. die Rolle k ihren tiefsten Stand einnehmen kann, weil hierbei die Feder f nicht gespannt ist, also geschont wird.

Der Erwärmung des Petroleums wird durch Einschaltung des Ventilationsringes B vorgebeugt; derselbe ist mit zwei gegenüber stehenden Oeffnungen t versehen, durch welche etwa entstehende Dämpfe ohne Hinderniß entweichen können. Der bessern Circulation wegen sind noch unten am Ventilationsring Lappen u, v angelöthet.

Die Construction ist nach jeder Richtung hin durchdacht ausgeführt.

Z.

Luftdämpfung für analytische Wagen; von Professor Arzberger.

Mit Abbildungen.

Der große Aufwand von Zeit und Geduld, welchen genauere Wägungen beanspruchen, hat mich veranlaßt, an einer feinen analytischen Wage eine Luftdämpfung anzubringen, welche das Hin- und Her-

Digitized by Google

schwingen des Wagebalkens auf eine einmalige langsame Schwingung bis zur Gleichgewichtslage reducirt. Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, daß durch Anbringung der Luftdämpfung die Schwingungsmethode mit Beobachtung der Umkehrungspunkte ausgeschlossen ist, — eine Methode, die jedoch im Laboratorium nur in seltenen Fällen zur Anwendung kommen dürfte und auch zeitraubender ist als das Wägen mit der Luftdämpfung.

In Figur I ist w das eine Ende des Wagebalkens, a das Schalengehänge; die Schale s ist mit zwei steifen Drähten an den Querbalken b befestigt, in dessen Mitte ganz nahe über einander zwei Löcher gebohrt sind. Das obere Loch dient zur Verbindung von b mit a durch ein Häkchen; in dem untern Loche hängt ein Drahthaken, der an einer kreisrunden vergoldeten Messingplatte d von 67mm Durchmesser und 0mm,5 Dicke befestigt ist. Die Platte d, der Dämpfer, hängt frei in einem Cylinder c von 68mm innerm Durchmesser, so daß zwischen Dämpfer und Cylinder ringsum ein Raum von 0mm,5 frei bleibt. Der Boden des Cylinders ist mit einem central angebrachten Schräubchen an der Platte p befestigt, welche mit dem Wagekasten in fester Verbindung steht. Figur II zeigt den Cylinder c und die Platte p im Grundriß; r ist das untere zu einer Klemmschraube ausgearbeitete Ende einer am Deckel des Wagekastens befestigten Säule, welche in einen aus der Figur ersichtlichen Schlitz der Platte p eingreift, wodurch es möglich wird, vor dem Festklemmen der Schraube r dem Cylinder c jene Stellung zu geben, bei welcher der Dämpfer d frei ohne Anstreifen auf und nieder gehen kann. Im Boden des Cylinders c (Fig. II) ist ein Loch l angebracht, welches durch die Platte p verschlossen ist; dreht man aber den Cylinder c um seine Mittelpunktsschraube, so wird dieses Loch mehr und mehr frei, indem es sich über p verschiebt, wodurch die Dämpfung vermindert und endlich fast ganz aufgehoben werden kann.

Fig. I.

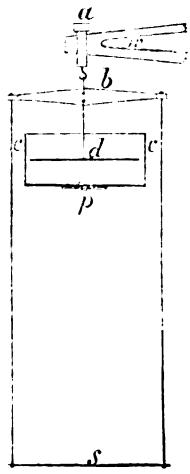
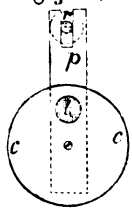


Fig. II.



Bezüglich der Anordnung der Theile muß hier nochmals hervorgehoben werden, daß die beiden, in der Mitte von b angebrachten Löcher sehr nahe über einander liegen müssen, damit nicht durch eine seitliche Belastung der Wageschale und ein hierdurch bewirktes Schiefhängen derselben ein Anstreifen des Dämpfers an den Cylinder hervorgerufen

Digitized by Google

werde. Selbstverständlich muß an der gegenüber liegenden Wageschale ein Taragewicht angebracht werden, welches analog dem Dämpfer aufgehängt ist.

Viele wiederholte Versuche haben gezeigt, daß bei verschiedenen Störungen des Gleichgewichtes die Zunge immer genau auf denselben Punkt einspielt, daß somit in der That die Dämpfung nur ein dynamisches Hinderniß sei, welches die statischen Gleichgewichtsverhältnisse nicht im geringsten beeinflußt.

Die äußerst ruhige Bewegung des Wagebalkens, welche bei nahezu erreichtem Gleichgewichte eintritt, macht es möglich, daß man mit der Reitervorrichtung den Centigrammhaken überhängen kann, ohne vorher zu arretiren, wodurch das letzte Auswägen noch mehr beschleunigt wird. Natürlich darf diese Operation nur von geübter Hand ausgeführt werden, wenn die Wage nicht Schaden leiden soll.

Wagen, welche nicht mit vollkommenen Arretirungsvorrichtungen versehen sind, sowie unempfindliche Wagen eignen sich nicht für solche Luftdämpfungen, da im ersten Falle der Wagebalken nicht immer genau auf demselben Ort aufgesetzt wird, wodurch ein Anstreifen des Dämpfers an der Cylinderwand erfolgen kann; im andern Falle, bei geringer Empfindlichkeit, müßte ein weit größeres dynamisches Hinderniß der schwingenden Bewegung entgegengesetzt werden, was nur durch Vergrößerung des Dämpfers und Cylinders und durch ein genaueres Einpassen des erstern in den Cylinder erreicht werden könnte, wodurch abermals Veranlassung zum Anstreifen des Dämpfers gegeben würde. (Liebig's Annalen der Chemie, 1875 Bd. 178 S. 382.)

Studien über die Darstellung eines weissen Roheisens für Sehne aus oolitischen Erzen des Grossherzogthums Luxemburg.

(Schluß von S. 462 dieses Bandes.)

Die Beziehungen des Hohofenganges zu der Erzbeschaffenheit unter Annahme gleicher physikalischer Eigenschaften der Kokes, aber ungleicher Zusammensetzung derselben und der Erze sind in folgender Weise zu untersuchen.

Die Erfahrung liegt ja vor, daß es nicht möglich ist, die Erze eines Hohofenbetriebes einfach durch andere von verschiedenem Gehalt in gleichem Gewicht zu ersetzen, ohne den Ofen in seiner Wärmeentwicklung

Digitized by Google

zu steigern oder zu schwächen. Es rührt dieser Unterschied im Wärmeconsum davon her, daß die Behandlung des Eisenoxydes im Hohofen mehr Wärme absorbirt als die Schmelzung der gleichen Quantität Schlackenbestandtheile.

Die Analyse der Erze gibt zunächst das Mittel an die Hand, die ökonomisch richtigste, d. h. mit dem Minimum von Schlacke und dem Maximum von Metallgehalt ausgestattete Mischung zu finden, wobei allerdings, des durch den spätern Puddelproceß nicht vollkommen zu beseitigenden Schwefelgehaltes wegen, auf einen basischen Charakter der Schlacke gesehen werden muß.

Ist die Möllerung einmal gemacht, so erübrigt nur, den Verbrauch an Erz, Brennstoff und Zuschlag pro 1000^k Roheisen zu berechnen und danach die pro 1000^k Kokes zu verbrauchende Erz-, Brennstoff- und Zuschlagsmenge zu ermitteln. Man bezeichnet mit

A	das	Ausbringen	in	Erzprocenten	
s	das	Gewicht	der	Kieselsäure	in 1^k Erz
a	„	„	der	Thonerde	„ „
c	„	„	des	Kalkes	„ „
p	„	„	der	Kohlensäure	„ „
q	„	„	des	Wassers	„ „
n	„	„	des	Aschengehaltes	in 1^k Kokes
m	„	„	des	Wassers	„ „
r	„	„	der	Kohlensäure	„ „
S	„	„	der	Schlacke	pro 1000^k Erz
E	„	„	des	Erzes	„ „
Z	„	„	des	Zuschlages	„ „
x	„	„	der	Kokes	„ „

Berechnet man zuerst S, E und Z als Function von x und mißt aufs Neue die verschiedenen Wärmequellen und Wärmeverluste, indem man sie ebenfalls als Functionen von x ausdrückt, setzt man dann die Summe der vom Ofen producirt erhaltenen Wärme gleich der Summe der consumirten Wärmemengen, so gelangt man zu einer Gleichung, welche den Werth von x gibt, d. h. den Kokesverbrauch pro 1000^k Roheisen, welches sonst auch die Zusammensetzung und der Metallgehalt der Minetten, sowie die in den Kokes enthaltenen Wasser- und Aschenbestandtheile sei.

Berechnung von S. Nach Abzug des Kohlenstoffgehaltes der Kokes ist die Schlackenmenge gleich der Gewichtssumme aller aufgegebenen Materialien, vermindert um:

1) den Theil der Möllerung, aus welchem die Bestandtheile des Roheisens (der Kohlenstoffgehalt wiederum ausgeschlossen) stammen;

Digitized by Google

2) das Gewicht des Staubes in den Gasen, abzüglich des Kohlenstoffgehaltes, der darin immer auftritt;

3) die während der Schmelzung verflüchtigten Bestandtheile des Erzes.

Abzüglich des Kohlenstoffgehaltes von den Kokes ist das Totalgewicht pro 1000^k Roheisen in den Ofen gelangenden Materialien $= E + x\,(m + n) + Z$.

Nach frühern Ermittlungen waren die Erztheile, welche dem Roheisen die Bestandtheile (mit Ausnahme des Kohlenstoffes) gegeben, $= 1428^k$, die Gasstaubtheile dagegen $= 16^k$ pro 1000^k Roheisen; die flüchtigen Bestandtheile der Möllerung setzen sich zusammen aus dem hygroskopischen Wasser, dem verbundenen Wasser und der Kohlensäure aus den Erzen $= (p + q)\,E$, der Kohlensäure des Zuschlages $= Z\,r$, dem Wassergehalte der Kokes $= m\,x$, und dem Sauerstoffgehalt der reducirten Eisen, gleich dem Manganoxyde der Beschickung anzunehmen, $= \frac{0{,}7\,S}{100}$. Daraus ergibt sich für das Schlackengewicht pro 1000^k Roheisen:

$$S = E + x\,(m + n) + Z - \left(1428 + 16 + (p + q)\,E + Z\,r + x\,m + \frac{0{,}7\,S}{100}\right) \quad (1)$$

Berechnung von E. Da mit A das Ausbringen bezeichnet worden ist, so wird die Eisenmenge in E^k Erz gegeben sein durch $\frac{A\,E}{100}$. Die pro 1000^k Roheisen aus dem Erz zu producirende Eisenmenge dagegen setzt sich zusammen aus dem Eisengehalt der Roheisenproduction, dem des Gichtstaubes und der Schlacken, vermindert um das Gewicht des in den Aschenbestandtheilen des Brennstoffes enthaltenen Eisens.

Da das Roheisen nach den Ergebnissen der Analyse $960^k{,}07$ Eisen, der Gichtstaub (17^k pro 1000^k Roheisen) $\frac{17 \times 40}{100} = 6^k{,}80$, die Schlacke ($= S$ pro 1000^k Roheisen) 3,54 Proc., also $\frac{3{,}54\,S}{100}$ Eisen enthalten, da ferner die Kokesasche 7,60 Proc. metallisches Eisen enthält und in Folge dessen aus der pro 1000^k Roheisen erforderlichen Kokesmenge x in die Schmelzung treten $\frac{7{,}60\,n\,x}{100}$ Kilogramm metallisches Eisen, — so führen die vorgängigen Erwägungen dazu, daß

$$\frac{A\,E}{100} = 960{,}07 + 6{,}80 + \frac{3{,}54\,S}{100} - \frac{7{,}69\,n\,x}{100} \text{ und}$$

$$E = \frac{96\,687 + 3{,}54\,S - 7{,}69\,n\,x}{A} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Digitized by Google

Berechnung von Z (Zuschlagskalkstein). Die mittlere Zusammensetzung der während der Versuche und Beobachtungen von Wolters gefallenen Schlacken hat gezeigt, daß der Kalkgehalt derselben ziemlich gleich blieb bei den gegenseitigen Schwankungen in dem Kieselsäure- und Thonerdegehalt, und daß ferner aus der Summe der letztern sich die zuzuschlagende Menge Kalkes durch Multiplication mit 0,60 sicher bestimmen ließe.

Da 1^k Erz s^k Kieselsäure, a^k Thonerde, c^k Kalk enthält, und 56 Calciumoxyd 100 Kalkcarbonat entsprechen, so ist:

$$\frac{(s + a)\ 0{,}60 - c}{0{,}56}\ E$$

gleich der Menge des pro 1000^k Roheisen nothwendigen Zuschlags an reinem Kalkcarbonat.

In gleicher Weise findet man, daß die Verschlackung von 1^k Aschenbestandtheilen der Kokes $0^k{,}80$ reines Kalkcarbonat erfordert. Da nun n x das Gewicht der Aschenbestandtheile in pro 1000^k Roheisenproduction consumirten Kokes bezeichnet, so verursacht die Kokesasche für die Productionseinheit Roheisen einen Aufwand von 0,80 n x reinem Kalkcarbonat.

Da weiter aus der Analyse des Zuschlags hervorgeht, daß 1^k reines Kalkcarbonat in $1^k{,}08$ gewöhnlichem Zuschlagskalkstein enthalten ist, ergeben sich pro 1000^k Roheisen:

$$Z = 1{,}08\left(\frac{(s + a)\ 0{,}60 - c}{0{,}56}\ E + 0{,}80\ n\ x\right) \ldots\ (3)$$

Die Combination der drei Ausdrücke (1) bis (3) gibt unter Elimination ꝛc. drei neue Gleichungen für die drei zu messenden Größen, in welchen dieselben als Functionen von x erscheinen. Zur größern Uebersichtlichkeit hat Wolters für einzelne Glieder dieser etwas umfänglichen Ausdrücke bestimmte Benennungen eingeführt und erhält dann:

I) . . . . . $S = \frac{\alpha + \beta\ n\ x}{\gamma}$

II) . . . . . $E = \delta + \varepsilon\ n\ x$

III) . . . . . $Z = \lambda + \mu\ n\ x.$

Es bezeichnen die eingeführten Zeichen α, β, γ, δ, ε, λ, μ nachstehende, in den Combinationsresultaten enthaltenen Werthe:

$$\alpha = 96\,687\left(1 - (p - q) + \frac{[0{,}60\ (s + a) - c]\ 1{,}08\ (1 - r)}{0{,}56}\right) - 1444\ A$$

$$\beta = [1 + 0{,}864\ (1 - r)]\ A - 7{,}69\left(1 - (p + q) + \frac{[0{,}60\ (s + a) - c]\ 1{,}08\ (1 - r)}{0{,}56}\right)$$

$$\gamma = 1{,}007\ A - 3{,}54\left(1 - (p + q) + \frac{[0{,}60\ (s + a) - c]\ 1{,}08\ (1 - r)}{0{,}56}\right)$$

Digitized by Google

$$\delta = \frac{96\,687\,\gamma + 3{,}54\,\alpha}{A\,\gamma}$$

$$\varepsilon = \frac{3{,}54\,\beta - 7{,}69\,\gamma}{A\,\gamma}$$

$$\lambda = 1{,}08\,\delta\left(\frac{0{,}60\,(s+a)-c}{0{,}56}\right)$$

$$\mu = 1{,}08\left(\varepsilon\left[\frac{0{,}60\,(s+a)-c}{0{,}56}\right]+0{,}80\right).$$ [1]

Die Berechnung der verschiedenen Wärmequellen und des Wärmeverbrauches als Functionen von x geschieht, indem man den Kohlenstoffverbrauch pro 1000^k Roheisen $x_1 = x - (m+n)x$ setzt und die Bezeichnungen S, E und Z in der vorher angenommenen Bedeutung noch beibehält.

Die erste der Wärmequellen, die Verbrennung des Kohlenstoffes, bestimmt sich wie früher, da das Verhältniß $\frac{CO_2}{CO}$, soweit es durch Verbrennung producirt ist, unveränderlich = 0,672 angenommen werden muß. Wie früher (S. 455 Gleichung 1) ist die producirte Wärme:

$$4155{,}100\,x_1 - 70\,636{,}7 \quad \ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

Die andere Wärmequelle, die Winderhitzung, wird ebenfalls wie früher gemessen; es wurde gezeigt (S. 456), daß das Gewicht des feuchten Gebläsewindes sein muß = 7,376 x_1 — 2023,864.

Die Wärmecapacität des feuchten Windes auf 0,239 und die Temperatur = 188° angenommen, ergibt sich für die in den Hohofen gelangte Wärmemenge:

$$(7{,}376\,x_1 - 2023{,}864)\,0{,}239 \times 188 = 331{,}444\,x_1 - 90\,936{,}164 \quad . \quad (5)$$

Die Addition von (4) und (5) ergibt 4486,544 x_1 — 161 572,864 als die vom Hohofen überhaupt aufgenommene Wärme.

Den Wärmeverbrauch des Hohofens anlangend, ist zunächst die Reductions- und Schmelzwärme des Roheisens als constant zu erachten und wie früher (S. 453) = 2199 115^c anzunehmen.[2] (6)

Die Schmelzwärme der Schlacke, welche von Gruner auf 450^c für 1^k bestimmt worden ist, wird in Folge dessen 450 S sein. (7)

Hierbei ist ein genaues Verfahren nur möglich, wenn für jedes Verhältniß von Thonerde und Kieselsäure die Schmelzwärme gemessen werden kann. Thonerde wirkt stets auf die Steigerung der Schmelz-

[1] Die von Wolters aufgestellten Formeln sind vom Referenten etwas umgestaltet und weniger schwerfällig geordnet worden. Einige derselben hatten ein durchaus unelegantes Gepräge.

[2] Dieser Werth ist wohl nur dann als constant anzusehen, wenn die chemische Zusammensetzung des Roheisens eine constante ist. Dies ist hier allerdings vorausgesetzt, da man ja untersuchen will, wie verschiedenes Material zur Darstellung gleichen Productes auf den Brennstoffconsum einwirkt.

Digitized by Google

wärme etwas ein, so daß für eine Thonerde reichere Schlacke, auch wenn der Roheisencharakter gleich geblieben ist, eher etwas mehr als etwas weniger Schmelzwärme angenommen werden muß.

Die Zersetzungswärme des Kalkcarbonats im Erz und im Zuschlagskalkstein ist offenbar:

$$373{,}5\,\frac{Zr+Ep}{0{,}44} = 848{,}864\,(Zr+Ep) \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

Die Wasserverdampfung ergibt sich durch den Ausdruck:

$$606{,}5\,(Eq+mx) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

Die Zersetzung des Wasserdampfes ergibt sich wie S. 458

$$= 148{,}212\,x_1 - 40\,181{,}562. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$

Die von den Gasen und Dämpfen durch die Gicht entführte Wärme bestimmt sich, wie folgt: Es sind als Producte der Verbrennung früher (S. 458) gefunden worden:

Kohlensäure	. .	$1{,}100\,x_1 - 18{,}700$
Kohlenoxyd	. .	$1{,}633\,x_1 - 27{,}761$
Stickstoff	. . .	$5{,}638\,x_1 - 1546{,}819.$

Die kohlensauren Salze in der Beschickung ergeben noch $Zr + Ep$ gasförmige Kohlensäure, so daß sich ein Totalquantum an Kohlensäure von $1{,}100\,x_1 - 18{,}700 + Zr + Ep$ ergibt.

Der Wasserdampfgehalt dieser Gase ist gegeben durch die Summe $Eq + mx$; die Wasserstoffmenge kann, wie schon früher geschehen, ihrer Geringfügigkeit halber vernachlässigt werden.

Eine mittlere Temperatur der Gichtgase von 180° angenommen, stellen sich folgende durch die einzelnen Gase entführte Wärmemengen (Calorien) heraus.

Bei der Kohlensäure findet man:

$$(1{,}100\,x_1 - 18{,}700 + Zr + Ep)\,0{,}217 \times 180 = 42{,}966\,x_1 - 730{,}442 + 39{,}6\,(Zr + Ep).$$

Bei dem Kohlenoxyd ergeben sich:

$$(1{,}633\,x_1 - 27{,}761)\,0{,}226 \times 180 = 66{,}430\,x_1 - 1129{,}317.$$

Der Stickstoff absorbirt:

$$(5{,}638\,x_1 - 1546{,}819)\,0{,}244 \times 180 = 247{,}621\,x_1 - 67936{,}29.$$

Der Wasserdampf braucht:

$$(Eq + mx)\,0{,}480 \times 180 = 86{,}48\,(Eq + mx).$$

Addirt man die gefundenen Werthe und führt die Ziffernoperationen aus, so erhält man als Gas- und Dampfwärme an der Gicht:

$$357{,}017\,x_1 + 396\,(Zr + Ep) + 86{,}48\,(Eq + mx) - 69\,796{,}029. \quad (11)$$

Die Wärmeverluste durch die Ofenwände, Kühlwasser und andere Nebenfunctionen kann man der Einfachheit halber wie S. 459, obwohl das Verfahren kein correctes ist, auf $435\,024^k$ feststellen. . . (12)

Digitized by Google

Durch Addition und Vereinfachung der Ausdrücke (6) bis (12) ergibt sich, alle Verluste eingerechnet, der Gesammtverbrauch an Wärme:

$505{,}229\,x_1 + 450\,S + 887{,}924\,(Z\,r + E\,p) + 692{,}900\,(E\,q + m\,x) + 2\,524\,161{,}409,$

welcher gleich sein muß dem durch Addition der Ausdrücke (4) und (5) früher gewonnenen Werthe der Wärmeaufnahme des Ofens. Es ist mithin

$4486{,}544\,x_1 - 161\,572{,}864 =$
$505{,}229\,x_1 + 450\,S + 887{,}924\,(Z\,r + E\,p) + 692{,}9\,(E\,q + m\,x) + 2\,524\,161{,}409.$

Setzt man die Werthe für S, E, Z und x_1 (S. 542 und 543) ein, so ergibt sich daraus für x der Werth IV =

$$\frac{450\,\frac{\alpha}{\gamma} + 887{,}924\,(r\,\lambda + p\,\delta) + 692{,}9\,q\,\delta + 2\,685\,734{,}278}{3981{,}315 - n\left(450\,\frac{\beta}{\gamma} + 887{,}924\,(r\,\mu + p\,\varepsilon) + 692{,}9\,q\,\varepsilon + 3981{,}315\right) - 4647{,}215\,m},$$

aus welchem man für jede gegebene Erz- und Kokeszusammensetzung den Kokesverbrauch pro 1000^k Roheisen berechnen kann.

Setzt man den gefundenen Werth in die Gleichungen I bis III ein, so findet man die Erz-Zuschlagsmengen E und Z, sowie die resultirende Schlackenmenge S des normalen Hohofenbetriebes.

Um den praktischen Werth der Formeln I bis III zu beweisen, hat Wolters den von ihm untersuchten Betrieb nach den Analysen der Erze, Zuschläge und Brennstoffe rechnungsmäßig construirt und den Kokes-, Erz- und Zuschlagsverbrauch pro 1000^k Roheisen ermittelt. Dadurch gewinnt man die Ueberzeugung, daß die Rechnungsergebnisse mit denen des Ofenbetriebes übereinstimmen, und daß die Grundlagen, wie auch deren Benützung zu Folgerungen richtige gewesen sein müssen.

Zur Bequemlichkeit des Lesers folgen die im Anfang (S. 330 ff.) dieser Studien mitgetheilten analytischen Belege nochmals.

Es war die mittlere Zusammensetzung des Erzes folgende:

Hygroskopisches Wasser . .	7,88	
Gebundenes „ . .	7,66	
Kieselsäure	12,33	
Kalk	12,30	
Thonerde	5,21	
Magnesia	0,95	
Eisenoxyd	42,12	Metall. Eisen 30,32 Proc.
Eisenoxydul	1,02	
Mangansuperoxyd . . .	0,68	
Doppelschwefeleisen . . .	0,06	
Kohlensäure	8,35	
Schwefelsäure	Spur	
Phosphorsäure	1,22	
	99,78.	

Digitized by Google

Die mittlere Kokeszusammensetzung war:

Hygroskopisches Wasser . .	5,53	
Kohlenstoff	81,88	
Kieselsäure	6,08	Aschenbestandtheile 12,59 Proc.
Kalk	0,29	
Thonerde	3,75	
Magnesia	0,25	
Eisenoxyd	0,74	
Mangansuperoxyd	0,08	
Einfachschwefeleisen . . .	0,62	
Schwefelcalcium	0,22	
Phosphorsäure	0,08	
Alkalien	0,48	
	100,00.	

Der Zuschlagskalkstein ergab:

Kohlensäure	41,65
Kalk	51,95
Eisenoxyd	0,35
Mangansuperoxyd . . .	—
Magnesia	0,56
Schwefelsaurer Kalk . .	Spur
Phosphorsaurer Kalk . .	Spur
Kieselsäure	5,41
Thonerde	Spur
Kohlenartige Stoffe . .	0,09
	100,01.

Nach den frühern Annahmen bedeuten:

R = 30,32	c = 0,1230
p = 0,0835	r = 0,4165
q = 0,1554	n = 0,1259
s = 0,1233	m = 0,0553.
a = 0,0521	

Substituirt man diese Werthe in die Ausdrücke für α bis μ, so findet man:

α = 27 873,656	ε = −0,087
β = 39,902	λ = −114,238
γ = 27,909	μ = 0,867.
δ = 3305,487	

Folglich geben die Formeln I bis IV pro 1000^k Roheisen:

S = 1213^k Z = 15^k

E = 2392 x = 1191,

d. h. genau die den wirklichen Betriebsverhältnissen ensprechenden Mengen.

Nachdem durch diese Probe die angegebenen Rechnungsmethoden als hinreichend richtig erkannt worden sind, ist es von Interesse, auch einige

Digitized by Google

specielle Untersuchungen anzustellen über die rechnungsmäßigen Betriebsverhältnisse, die sich bei der Variation einzelner und der Constanz anderer Factoren ergeben.

Die erste Reihe von Bestimmungen macht Wolters unter der Annahme eines von 27 bis 35 Proc. steigenden Eisengehaltes. Dabei wird in Betreff der sonstigen Bestandtheile vorausgesetzt, daß der hygroskopische Wassergehalt gleich, der gebundene Wassergehalt proportional dem Metallgehalt sei, und daß die Schlackenhauptbestandtheile unter sich dasselbe Verhältniß beibehielten, während sie sich mit Zunahme des Eisengehaltes verminderten. Weiter wird angenommen, daß dieselbe Menge Phosphorsäure, Zweifach-Schwefeleisen, Mangansuperoxyd und Eisenoxydul in allen Mischungen vorhanden sei. Die Zusammensetzung der Kokes und des Zuschlags ist vorläufig die gleiche geblieben.

In der folgenden Tabelle sind zunächst die sich ergebenden procentalen Erzzusammensetzungen, deren die resultirenden Werthe für A, p, q, s, a, c, r, n, m und endlich die daraus für α, β, γ, δ, ε, λ, μ berechneten Werthe enthalten, welchen sich in besonderer Tabelle die Rechnungsresultate für S, E, Z und x anschließen.

Eisengehalt in Proc.	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Chemische Zusammensetzung.									
Wasser, hygrosk.	7,88	7,88	7,88	7,88	7,88	7,88	7,88	7,88	7,88
Wasser, gebunden	6,83	7,08	7,33	7,58	7,83	8,08	8,33	8,58	8,83
Kieselsäure	14,09	13,56	13,03	12,50	11,97	11,44	10,90	10,39	9,86
Kalk	14,06	13,53	13,00	12,47	11,94	11,41	10,80	10,35	9,82
Thonerde	5,94	5,72	5,50	5,28	5,06	4,84	4,62	4,40	4,18
Magnesia	1,14	1,08	1,02	0,96	0,90	0,84	0,78	0,72	0,66
Eisenoxyd	37,41	38,83	40,25	41,67	43,10	44,53	45,96	47,39	48,82
Eisenoxydul	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
Mangansuperoxyd	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
Doppelschwefeleis.	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Kohlensäure	9,51	9,16	8,81	8,46	8,11	7,76	7,41	7,06	6,71
Schwefelsäure	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur
Phosphorsäure	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22
R	27,0000	28,0000	29,0000	30,0000	31,0000	32,0000	33,0000	34,0000	35,0000
p	0,0951	0,0916	0,0881	0,0846	0,0811	0,0776	0,0741	0,0706	0,0671
q	0,1471	0,1496	0,1521	0,1546	0,1571	0,1596	0,1621	0,1646	0,1671
k	0,1400	0,1356	0,1303	0,1250	0,1197	0,1144	0,1091	0,1039	0,0986
a	0,0594	0,0572	0,0550	0,0528	0,0506	0,0484	0,0462	0,0440	0,0418
c	0,1406	0,1353	0,1300	0,1247	0,1194	0,1141	0,1088	0,1035	0,0982
r	0,4165	0,4165	0,4165	0,4165	0,4165	0,4165	0,4165	0,4165	0,4165
n	0,1259	0,1259	0,1259	0,1259	0,1259	0,1259	0,1259	0,1259	0,1259
m	0,0553	0,0553	0,0553	0,0553	0,0553	0,0553	0,0553	0,0553	0,0553

Digitized by Google

Eisengehalt in Proc.	27	28	29	30	31	32	33	34	35
α	32042,609	30797,313	29546,687	28276,724	27032,429	25756,134	24495,839	23235,545	21975,250
β	34,959	36,448	37,937	39,426	40,915	42,404	43,893	45,382	46,872
γ	24,589	25,589	26,589	27,589	28,589	29,589	30,589	31,589	32,590
δ	3752,000	3605,000	3470,000	3344,000	3227,000	3118,000	3016,000	2920,000	2831,000
ε	—0,097	—0,094	—0,091	—0,088	—0,085	—0,082	—0,079	—0,076	—0,074
λ	—145,876	—136,274	—127,418	—116,037	—107,136	—95,526	—90,782	—83,220	—76,437
μ	0,867	0,867	0,867	0,867	0,867	0,867	0,866	0,866	0,866
Pro 1000k Roheisen									
Schlackenmenge k	1529	1426	1330	1240	1158	1080	1007	940	876
Unterschied k		103	96	90	82	78	73	67	64
Erzmenge k	3737	3590	3456	3331	3214	3106	3005	2909	2821
Unterschied k		147	134	125	117	108	101	96	88
Zuschlagskalk k	8	—1	7	15	22	28	34	40	45
Unterschied k		7	8	8	7	6	6	6	5
Kokesmenge k	1262	1239	1218	1198	1179	1161	1144	1129	1115
Kokesersparn. k		23	21	20	19	18	17	15	14
Pro 1000k Kokes eine Gicht									
an Erz k	2961	2897	2837	2780	2726	2675	2627	2577	2530
Unterschied k		64	60	57	54	51	48	50	47
„ Zuschlag k	—6	—1	6	13	19	24	30	35	40
Unterschied k		5	7	7	6	5	6	5	5

Untersucht man die zwei letzten Gruppen von Resultaten, so ergeben sich als Schlüsse:

1) Daß mit zunehmendem Eisengehalt der relative Kokesverbrauch abnimmt; doch wird die Ersparniß mit jedem Gehaltsprocent mehr eine immer kleinere. Der Mittelwerth der Ersparniß pro Gehaltsprocent ist 18k Kokes und der Grund liegt in der relativ geringern Schlackenmenge.

2) Daß mit jeder Gehaltszunahme von 1 Proc. die Erzgicht um durchschnittlich 54k abnimmt, die Zuschlagsgicht aber um etwa 6k zunimmt. Diese nicht sehr bedeutende Zunahme erklärt sich aus dem abnehmenden Kalkgehalt der reicher werdenden Erze und dem gleichbleibenden Gehalt der Kokes an erdigen Materialien.

Die zweite Anwendung der früher entwickelten Formeln bezieht sich auf die Aenderung der Schmelzverhältnisse bei zunehmendem Erdengehalt der Kokes. Wenn es sich beispielsweise darum handelt, die Mischung mit 33 Proc. Eisen zu verblasen, und wenn man annimmt, daß der Wassergehalt in den Kokes unveränderlich bleibt, die-

Digitized by Google

selben aber sonst 17 Proc. erdige Stoffe anstatt 12,59 Proc. enthielten, so erhält man:

R	= 33,0000	c	= 0,1088
p	= 0,0741	r	= 0,4165
q	= 0,1621	n	= 0,1700
s	= 0,1091	m	= 0,0553.
a	= 0,0462		

Da nur n sich ändert, so bleiben die Größen α bis μ unverändert, und man erhält aus den Formeln I bis IV:

S = 1101^k	Z = 91^k
E = 3000	x = 1230.

Der Gichtsatz wird also bestehen aus 2439^k Erz, 74^k Zuschlag auf 1000^k Kokes. — Der Kokesverbrauch wächst also pro 1000^k Roheisenproduction von 1144 auf 1230^k und die Erzcharge wird von 2627 bis auf 2439^k, also um 188^k vermindert, die Zuschlagsgicht von 30 auf 74^k, also um 44^k vergrößert werden müssen.

Aus diesem einen Beispiel schon lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1) Jede Zunahme des Kokesaschengehaltes um 1 Proc. belastet die Productionseinheit stärker, als sie das Wachsen des Eisengehaltes der Beschickung um 1 Proc. entlastet. In der That ergab sich soeben eine Vermehrung des Kokesverbrauches um 80^k für eine Steigung des Aschengehaltes von 12,59 auf 17 Proc.; daraus folgt für 1 Proc. Aschengehalt mehr 86 : 4,41 oder 20^k in runder Zahl. Die Tabellen ergaben aber für jedes Eisengehaltsprocent mehr im Erz nur eine durchschnittliche Kokesersparniß von 18^k, sobald der Aschengehalt im Brennstoff als vollkommen gleichbleibend vorausgesetzt wird. Die Nothwendigkeit, möglichst aschenfreie Kokes zu verwenden, ergibt sich aus den oben erlangten Resultaten für den Hohofen-Ingenieur von selbst.

2) Jedes Procent weniger an Kohlenstoffgehalt der Kokes veranlaßt eine nothwendige Verminderung der Erzgicht um 43^k und eine Vermehrung der Zuschlagsgicht um 10^k.

Die letzte Untersuchung betrifft den Gang des Hohofens bei Zunahme des Feuchtigkeitsgehaltes der Erze sowohl als der Kokes. Nimmt man wieder das Erz mit 33 Proc. Eisengehalt und verdoppelt die Menge des darin enthaltenen hygroskopischen Wassers, so erhält man eine etwas modificirte procentale Zusammensetzung, nämlich:

Digitized by Google

Hygroskopisches Wasser . .	15,76
Gebundenes	7,61
Kieselsäure	9,97
Kalk	9,94
Thonerde	4,22
Eisenoxyd	42,01
Eisenoxydul	0,93
Manganſuperoxyd . . .	0,62
Doppelſchwefeleiſen . . .	0,05
Kohlenſäure	6,75
Schwefelſäure	Spur
Phosphorſäure	1,12
	99,69.

Der Eisengehalt sinkt von 33 auf 30,16 Proc.

Nimmt man weiter an, daß auch die Feuchtigkeit der Kokes sich verdoppelt, so wird deren Zusammensetzung:

Wasser	11,06
Kohlenstoff . . .	77,05
Asche	11,89.

Es werden in Folge dessen:

R = 30,1600	c = 0,0994
p = 0,0675	r = 0,4165
q = 0,2337	n = 0,1189
s = 0,0997	m = 0,1106.
a = 0,0422	

Nach erfolgter Substitution und Ausrechnung sind:

α = 22 457,000	ε = −0,087
β = 40,108	λ = 92,632
γ = 27,953	μ = 0,866.
δ = 3299,000	

Die Formeln I bis IV ergeben alsdann pro 1000^k Roheisen:

S = 1026^k	Z = 42^k
E = 3286	x = 1303.

Die Gicht pro 1000^k Kokes besteht folglich aus 2522^k Erz und 33^k Zuschlagskalk.

Der Vergleich dieser Zahlen mit den früher für dasselbe Erz gefundenen zeigt, daß, um den Ofen bei verdoppeltem Feuchtigkeitsgehalt des Erzes wie der Kokes in regelmäßigem Gang zu erhalten, man die Erzmenge um 105^k vermindern muß, während die Menge des Zuschlagskalkes wesentlich dieselbe bleibt.

Aus dem Vorhergehenden entspringt die außerordentlich wichtige praktische Regel, daß man niemals versäumen darf, beinassen Erzen und Kokes mit leichtern Gichten zu arbeiten, daß

Digitized by Google

man sofort, wenn die Materialien eine Zunahme an Feuchtigkeit zeigen, an dem Satze abbrechen muß.

Schon bei dem gewählten Beispiel einer einfachen Verdopplung der Feuchtigkeit ergibt sich die Verminderung der Gicht an mehr als 100^{k}. Bei naßgeregneten Erzen, welche zeitweilig jedem Hohofen zugehen können, ist naturgemäß ein weit stärkerer Abbruch vom Erzsatz erforderlich, als es sich im betrachteten Fall als nothwendig erwies.

Aus den behandelten Beispielen geht hervor, daß mittels der Formeln I bis IV man den Erzsatz und den Zuschlag berechnen kann, sobald aus der Analyse die Zusammensetzung von Erz und Brennstoff bekannt ist. Auch kann man sich, unbekümmert um das Verhältniß von Kieselsäure und Thonerde, oder über die Zuschlagsmenge und die resultirende Schlackenmenge, unterrichten. Natürlicherweise sind diese Formeln nicht allein für jede Roheisensorte, sondern auch für jeden Hohofen bestimmbar, sobald man durch Gasanalysen das Verhältniß $\frac{CO_2}{CO}$ in den Gichtgasen erfahren hat. Die gezogenen Schlußfolgerungen gelten aber ohne Unterschied für alle Hohofenverhältnisse.

Anmerkung des Referenten. An die Reihe der im Vorstehenden mit unbedeutenden Veränderungen genau wiedergegebenen Rechnungen und Discussionen hat Wolters noch Bemerkungen über Schlackenverhältnisse bei der Verarbeitung der Minetten, über Schwefelelimination durch Veränderung der Schlackenformel und über die Unmöglichkeit der Phosphorelimination zugefügt, die indessen das abgeschlossene Bild der Hohofenstudien nicht weiter ergänzen oder vervollständigen. Sie werden deshalb hier fort gelassen und müssen auch bedeutend erweitert und vervollständigt werden, wenn sie auf gleiche Beachtung Anspruch machen sollen.

Es ist zu wünschen, daß Hohofen-Ingenieure in gleicher Weise wie Wolters die ihnen bekannten Verhältnisse analysirten, anstatt, wie es oft geschieht, derartige Rechnungen einer nicht ganz reinen Kritik zu unterwerfen.

Prof. Dr. Dürre.

Aachen, Herbst 1876.

Digitized by Google

Elektrischer Tourenzähler für Dampfmaschinen; von A. Bozzone.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [b.c/1].

Der Umstand, daß unter allen Motoren, über welche der Mensch verfügt, die Elektricität sich nicht nur in höchst einfacher Weise, sondern auch auf beträchtliche Entfernungen von ihrer Quelle fortpflanzen läßt, führten den kgl. italienischen Schiffbaudirector A. Bozzone[1] dazu, für seinen Tourenzählapparat die Elektricität zu wählen; denn nur durch diese ließ sich ein Instrument construiren, welches in jedem beliebigen Schiffstheile und stets mit der gleichen Genauigkeit wie eine Uhr arbeitet, und zwar ohne die geringste Beeinträchtigung durch die irregulären Bewegungen des Schiffes.

Die Anwendung der Elektricität auf den Schiffen ist nicht neu; mannigfaltige Telegraphen sind bereits vorgeschlagen worden, und heut zu Tage bedient man sich derselben allgemein zur gleichzeitigen Abfeuerung der Geschütze. So lange man den Strom nur durch die ursprünglichen nassen Batterien hervorzurufen vermochte, obwaltete ein ernstes Hinderniß für ihre Verwendung an Bord, nämlich deren schwierige Unterhaltung; es läßt sich dasselbe jedoch vollkommen beseitigen, sei es durch die Anwendung von Marié-Davy's Zweifach-Schwefelquecksilber-Batterie oder der Sandbatterie, sei es, daß man sich der magneto-elektrischen Inductionsmaschinen von Wheatstone, Siemens oder Gramme bedient. Diese letztern Apparate eignen sich besonders für Dampfschiffe, auf welchen sie leicht, entweder durch die eigentliche Schiffsmaschine selbst, oder durch eine der mannigfaltigen, zahlreichen Hilfsmaschinen, welche gegenwärtig an Bord im Gebrauche stehen, in Bewegung zu setzen sind.

Der elektrische Tourenzähler ist ähnlich, nur einfacher, eingerichtet wie eine elektrische Uhr oder ein Zeigertelegraph mit Hinzufügung einiger Bestandtheile, welche zur Herstellung seiner Verbindung mit der Maschine dienen, und versehen mit einer besondern Vorrichtung, um die Zahl der Umdrehungen in der Minute zur Anschauung zu bringen.

Das in Fig. 31 bis 33 dargestellte Instrument hat drei Zifferblätter. Das erste A ist ein gewöhnliches Uhrblatt mit Secundenzeiger. Das zweite, mittlere und etwas größere B ist in 80 Theile getheilt, über welche ein Zeiger läuft, der dazu dient, die Zahl der Umdrehungen der Maschine in der Minute bei der Vorwärtsbewegung anzuzeigen. Das

[1] Nach der Rivista marittima, Januar 1876. Vgl. auch E. Wodicka, Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens, Pola 1876, S. 172.

Digitized by Google

dritte C endlich ist gleichfalls in 80 Theile getheilt, hat jedoch zwei graduirte Kreise, einen äußern und einen innern; auf demselben befinden sich zwei Zeiger, der eine für die Vorwärtsschläge, der andere für jene nach rückwärts; zwei Pfeile deuten die Richtung an, nach welchen die Zeiger bei den beiden respectiven Bewegungen der Maschine laufen. Der Gang des Apparates ist folgender: Bei jeder Umdrehung der Maschine nach vorwärts, setzt der elektrische Strom den Index des dritten Zifferblattes C in Bewegung, welcher einen Grad zurücklegt, und gleichzeitig wird jener des zweiten Zeigerblattes B um einen Grad bewegt; zu Ende jeder Minute kehrt der Zeiger des zweiten Blattes B sogleich auf Null zurück, indem er sich im umgekehrten Sinne bewegt. Durch ein Glöckchen, welches drei Secunden früher anschlägt, wird avisirt, daß nach dem Index zu sehen und zu beobachten ist, von welchem Punkte der Zeiger nach dem Nullpunkte zurückspingt, und daß die Zahl der Umdrehungen abzulesen ist, welche die Maschine in dieser Minute gemacht hat. Der Zeiger des Blattes C setzt seine rechtläufige Bewegung fort, ohne vom Zurückspringen des andern beeinflußt zu werden. Beim Rückwärtsdrehen der Maschine aber wird der zweite Zeiger des Blattes C in Bewegung gesetzt und durchläuft ein Gradintervall bei jeder Umdrehung. Die Markirung der Rückwärtsbewegung beschränkt sich auf diese Angaben des Zeigers, welcher, wie erwähnt, im entgegengesetzten Sinne mit jenem läuft, der die Umdrehungen nach vorwärts markirt. Es wäre eine zwecklose Complication gewesen, die Zahl der Rückwärtsschläge per Minute anzeigen zu lassen; es genügt die Anzeige, daß die Maschine rückwärts schlägt, und wenn man will, kann man immerhin auch die Schläge zählen.

Somit zeigt das Zifferblatt C mit seinen im entgegengesetzten Sinne sich bewegenden Zeigern die Vor- und Rückwärtsbewegung der Maschine an, und beide Zeiger durchlaufen — jeder zu seiner Zeit — einen Grad der Eintheilung nach je einer Umdrehung. Der Zeiger des Blattes B hingegen wirkt nur bei der Vorwärtsbewegung und kehrt nach jeder Minute augenblicklich auf Null zurück, so daß es genügt, nach dem Theilstrich zu blicken, welchen er erreicht hat, um die Zahl der Rotationen in der betreffenden Minute zu erfahren. Die Uhr hat keine andere Bestimmung als die, nach Ablauf jeder Minute die Leitung für den Strom des Elektromagnetes zu schließen, welcher mit einer geeigneten Vorrichtung den Index auf B nach dem Nullpunkte zurückführt. Nach Umständen kann sie auch dazu dienen, die Genauigkeit der Angabe dieses Index zu controliren, ferner auch dazu, die Rückwärtsschläge in der Minute zu zählen.

Die beiden Elektromagnetkerne a a (Fig. 32) ziehen durch die Stromwirkung den Anker b an, welcher an dem einen Arm des Winkelhebels h

Digitized by Google

mit dem Drehpunkt in n befestigt ist; der andere Arm dieses Winkelhebels greift als Anker in die Zähne des Steigrades c derart ein, daß er bei jedesmaligem Anziehen des Ankers b das Steigrad c um einen Zahn fortbewegt. Das Ankerende des Hebels h ist gegliedert und wird durch eine Feder i festgehalten, so daß er, sobald der Strom aufhört und der andere Hebelarm durch die am Anker b befestigte spiralförmige Spannfeder n in seine ursprüngliche Stellung zurück gebracht wird, keine weitere Kraft auf das Steigrad ausübt, sondern einfach bis zum nächsten Zahneinschnitt hinweg gleitet. Auf dieses Steigrad ist der Zeiger des Blattes C aufgesetzt, welcher die Vorwärtsbewegung der Maschine anzeigt und natürlicherweise stets mit dem Rade zugleich um einen Zahn, entsprechend einem Grade der Eintheilung, fortschreitet. Ein ganz analoger Mechanismus dient für den Zeiger der Rückwärtsschläge, welcher durch den Elektromagnet $a_1 a_1$ in Bewegung gesetzt wird.

Das Steigrad c überträgt seine Bewegung durch das Rad f auf ein Zahnrad g, welches durch eine besondere Verzahnung die Bewegung des Zeigers der Mittelplatte B erzielt. Dieser Zeiger kann nun durch eine eigenthümliche Einrichtung seine Bewegung umkehren. Er wird nämlich mittels des Getriebes x durch die Zahnstange y augenblicklich zurückgestellt, sobald diese durch den Hebel r vom Elektromagnete e e aus in Bewegung gesetzt wird.

Die ganze Wirkungsweise des Apparates für die Vorwärtsbewegung ist also folgende: Bei jeder Umdrehung der Maschine läuft der Strom durch den Magnet a a und setzt diesen in Thätigkeit; derselbe bewegt durch Anziehen des Ankers b den Hebel h und treibt den Zeiger der Platte C um einen Grad fort und in Folge dessen auch den Zeiger der Platte B, so daß nach Verlauf von einer Minute der letztere Zeiger so viel Grade durchlaufen haben wird, als die Maschine in dieser Zeit Umläufe vollbracht hat. Im Augenblicke, wo der Secundenzeiger auf der Uhr den Ablauf der vollen Minute anzeigt, schließt die Uhr selbst die Stromkette durch den Magnet e e und stellt durch diesen mit Hilfe der vorgedachten Einrichtung den Zeiger auf seinen Ausgangspunkt zurück. Drei Secunden vor der Vollendung der Minute ruft ein Glöckchen den Beobachter zur Ablesung der Rotationszahl für diese Minute.

Die Maschinenbewegung wird auf folgende Weise auf den Zähler übertragen: Die Achse der Maschine O trägt einen Zahn oder Vorsprung von Pockholz P (Fig. 33), welcher bei seiner Umdrehung nach einer Richtung, z. B. nach vorwärts, den um s drehbaren T-förmigen Hebel D bewegt. Das Ende m des Querarmes kommt hierdurch in Contact mit dem kleinen Messingcylinder q; bei entgegengesetzter Be-

Digitized by Google

wegung der Achse O berührt der Hebel D mit dem andern Ende m_1 den zweiten Cylinder q_1. Nach dem Durchgange des hölzernen Zahnes auf der Achse O kehrt der Hebel D wieder in seine normale Lage zurück und die Contacte hören auf. An die Klemme r im Drehpunkte s des Hebels D ist der positive Poldraht der Batterie geführt; an den beiden Klemmen z_1 und z_2 hingegen enden die beiden Leitungsdrähte, deren einer durch den Magnet für die Vorwärts-, der andere durch jenen für die Rückwärtsmarkirung der Umläufe hindurch vom negativen Pole der Batterie kommt. Demnach durchläuft der Strom bei jeder Umdrehung den Apparat und bewegt in der erklärten Weise die entsprechenden Zeiger von Grad zu Grad über den Zifferblättern fort.

Der Hebel D liegt gut isolirt durch Kautschukstreifen auf einer hölzernen Platte, welche an einem Balken befestigt ist. Die kupfernen Leitungsdrähte sind mit Guttapercha überzogen. Die Drähte des Magnetes e e, welche die Rückkehr des Zeigers bewirken, sind an die Klemmen h, h_1 (Fig. 32) geführt. Der ganze Apparat ist in einem hölzernen Kästchen von 56^{cm} Länge, 40^{cm} Breite und 16^{cm} Tiefe eingeschlossen. Auch befindet sich daran ein Stromunterbrecher, welcher dem Wachofficier die Möglichkeit bietet, den Apparat nach Belieben zu gebrauchen oder abzustellen.

Bei dem Versuche mit dem Tourenzähler auf dem Panzerschiffe „Principe Amadeo" waren 8 Marié-Davy'sche Elemente hinreichend.

Schwefligsäure-Eismaschine für die künstliche Eisbahn (Glaciarium) zu Chelsea.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [d/3].

Die künstliche Eiserzeugung im Kleinen bietet dem Chemiker und Fabrikanten bekanntlich keine besondern Schwierigkeiten dar. Anders jedoch gestaltet sich die Frage, wenn es sich darum handelt, einen Eisspiegel von beträchtlicher Ausdehnung (wie z. B. das Glaciarium zu Chelsea) durch künstliches Gefrieren direct zu erzeugen und unter Beobachtung einer hinreichend niedrigen Temperatur in einem zum Schlittschuhlaufen geeigneten Zustande zu erhalten.

Zur Herstellung einer künstlichen Eisbahn sind außer der mechanischen Triebkraft drei Dinge erforderlich: das in Eis zu verwandelnde Wasser, das Kälteerzeugungsmittel und das die Kälte auf das Wasser übertragende Medium. Letzteres ist nothwendig, weil das Gefriermittel

Digitized by Google

mit dem Wasser nicht in unmittelbare Berührung gebracht werden kann. Bei der Eisbahn zu Chelsea, der einzigen bis jetzt (Mai 1876) existirenden Anstalt dieser Art, dient als solches Medium eine Glycerinlösung und als Kälteerzeugungsmittel schweflige Säure. Diese Säure ist bekanntlich im gewöhnlichen Zustande ein Gas von 2,212 spec. Gew., welches jedoch unter einem Druck von 1at bei 0° oder durch Erkältung, indem man es durch ein bis —18° abgekühltes Rohr leitet, tropfbar flüssig wird. Das specifische Gewicht der schwefligen Säure als Flüssigkeit ist 1,45.[1]

Fig. 34 und 35 stellen den Eiserzeugungsapparat des Glaciariums zu Chelsea im senkrechten Durchschnitte und im Grundrisse dar. Man bringt die Säureflasche auf einen kleinen, mit einer Wage versehenen Rollwagen und läßt ein Quantum Flüssigkeit von gegebenem Gewichte durch die Röhre B in den untern Theil des Condensators C fließen. Der letztere wird direct von der Wasserleitung aus mit Wasser von gewöhnlicher Temperatur gespeist. Er ist mit einem System von Doppelröhren versehen, deren jede aus einem äußern 25mm weiten und einem innern 16mm weiten Rohre besteht, welche einen ringförmigen Raum zwischen sich lassen. Das Wasser tritt bei D ein, fließt durch die engern Röhren und erreicht den Boden des Condensators durch die aufwärts gebogenen Rohrenden. Es steigt alsdann durch den Condensator in die Höhe und verläßt denselben durch das Abflußrohr E. Auf diese Weise findet ein fortwährender Wasserzufluß und eine vollkommene Circulation statt.

Sobald nun der Hahn G geöffnet wird, geht die bis jetzt noch flüssige schweflige Säure bei ihrem Eintritt in den Refrigerator R in Gasform über, wobei sie auf das 300fache ihres ursprünglichen Volums sich ausdehnt. Der Hahn F hat erforderlichen Falles die Verbindung zwischen dem Condensator und dem Refrigerator abzusperren. Das Röhrensystem des letztern besteht aus Gruppen dünner Röhren, welche von weiten Röhren d umschlossen sind. Die nunmehr gasförmige schweflige Säure steigt durch die Röhren d in den obern Theil des Refrigerators, wo die Röhren befestigt sind. (Jedes Pfund schweflige Säure, welches seinen Weg durch die Röhre A nimmt, absorbirt 170 englische Wärmeeinheiten.)

Eine doppelt wirkende Pumpe, welche ein relatives Vacuum von

[1] Der Unternehmer der erwähnten Eisbahn, Hr. Gamgee, bezieht die schweflige Säure für die Zwecke seines Glaciariums aus der Schweiz und zwar in starken kupfernen Flaschen, welche einige Centner Flüssigkeit fassen. Bei einer Temperatur von —10° befindet sich die Flüssigkeit in normalem Zustande und übt keinen Druck aus.

Digitized by Google

ungefähr 50mm Quecksilberhöhe erzeugt, kommt nun in Thätigkeit. Theils durch dieses Mittel, theils vermöge ihrer eigenen Spannkraft, steigt die schweflige Säure in das Rohr A, dessen Temperatur eine sehr niedrige ist, um alsdann durch das Rohr K, dessen Temperatur eine hohe ist, in den Condensator C gepreßt zu werden. Das Manometer zeigt einen Druck von ungefähr 1at,5, welcher unter Mitwirkung des Wassers zur Recondensation des Gases hinreicht. Wenn die schweflige Säure, deren Uebergang von dem gasförmigen in den tropfbarflüssigen Zustand mit dem Eintritt in das Rohr K beginnt, in den Condensator gelangt, so tritt sie zunächst in die Kammer, worin die Doppelröhren angeordnet sind, und fließt durch die ringförmigen Räume zwischen der einen Röhrenhälfte bis zu einem Absperrhahn, dann durch die andere Hälfte, gelangt zum Boden des Condensators und endlich von da wieder zurück in den Refrigerator R, um ihren Kreislauf von Neuem zu beginnen. Die Temperatur der schwefligen Säure variirt von —6 bis —2°.

Die Pumpenventile aus sogen. Bristol-Bronze mit gußstählernen Spindeln haben sich vollständig bewährt. Die schweflige Säure greift, da sie mit der Atmosphäre nie in Berührung kommt, die Maschinentheile nicht im Geringsten an.

Das die Kälte übertragende Medium ist eine wässerige Lösung von braunem Glycerin, welche in unterirdischen Cisternen aufbewahrt wird. Dieselbe hat einen sehr niedrigen Gefrierpunkt. Eine Lösung von gleichen Theilen Glycerin und Wasser ist praktisch nicht zum Gefrieren zu bringen. In Chelsea bedient man sich einer Mischung von 4 Th. Glycerin auf 6 Th. Wasser, welche bei —18° erstarrt. Diese Flüssigkeit wird zunächst in eine an dem obern Theile des Refrigerators R angebrachte Kammer gepumpt, um bis zur erforderlichen Temperatur erkältet zu werden. Sie fließt durch die innern, an die Kammer befestigten Röhren des Refrigerators hinab. Letztere sind von der schwefligen Säure umgeben, welche, wie oben erwähnt, die weiten Röhren d ausfüllt. Die Glycerinlösung gelangt in eine flache gußeiserne Kammer am Boden des Refrigerators, worin sie sich durch ein System radialer Röhren vertheilt. In hinreichend erkältetem Zustande wird sie vorsichtig und unter Vermeidung heftiger Bewegung in einen ungefähr 3m über dem Boden angebrachten hölzernen Behälter gepumpt. Aus diesem fließt sie vermöge ihrer eigenen Schwere durch ein 150mm weites Rohr hinab, um ein System dünner kupferner Röhren zu durchfließen, welche längs des Bodens der Schlittschuhbahn parallel neben einander angeordnet sind. Diese Röhren besitzen einen elliptischen Querschnitt, dessen beide Achsen 76 und 22mm betragen. Der Raum zwischen diesen dünnen Röhren variirt zwischen

Digitized by Google

3 und 6mm,4. Nachdem die Glycerinlösung dieses Röhrensystem durchlaufen und ihre erkältende Wirkung auf das umgebende Wasser des Bassins ausgeübt hat, fließt es in den Refrigerator zurück, um in diesem von Neuem zu einer niedrigen Temperatur abgekühlt und in den Behälter hinauf gepumpt zu werden. Während des ganzen, auf diese Weise sich wiederholenden Kreislaufes aus dem Refrigerator in den Behälter, aus diesem durch das Röhrensystem des Bassins und von da wieder zurück in den Refrigerator variirt die Temperatur der Flüssigkeit nur wenige Grade.

Das auf die beschriebene Weise künstlich erzeugte Eis der Schlittschuhbahn unterscheidet sich vortheilhaft von dem natürlichen Eis. Da es nämlich direct auf Beton und Planken liegt, so hat der Schlittschuhläufer weder Risse noch Biegungen zu befürchten, und da es bei einer sehr niedrigen Temperatur gefroren ist, so ist es härter und dichter als gewöhnliches Eis. (Nach dem Engineer, 1876 Bd. 41 S. 371.)

P.

Ueber Leuchtgas[1]; von Dr. Tieftrunk, Chemiker des städtischen Gaswerkes in Berlin.

(Schluß von S. 472 dieses Bandes.)

Das Leuchtgas enthält neben seinen Hauptbestandtheilen geringfügige Mengen eigentlich gasförmiger wie auch dampfförmiger Körper, die nicht weniger als Lichtgeber und Lichtträger das Interesse der Gasconsumenten wie Producenten erwecken.

Die Steinkohlen führen wechselnde Mengen Schwefelkies, welche beim Vergasen derselben als Eisensulfür partiell in restirender Koke verbleiben, zum Theil aber bei einer Temperatur von 440° innerhalb der Retorte durch Wasserdampf in Eisenoxydverbindung und Schwefelwasserstoff zerlegt werden. Seine Menge hängt von dem Schwefelkiesgehalt der Kohlen wie von der Vergasungsmethode ab; seine Eliminirung aus dem erzeugten Gas- und Dampfgemisch erfolgt zum geringen Theil durch physikalische Vorgänge, zumeist jedoch durch einen großartig eingeleiteten chemischen Proceß.[1] Im Straßengas findet sich keine Spur dieses Körpers; man

[1] Bekanntlich besteht die moderne Methode, den Schwefelwasserstoff auf trockenem Wege dem rohen Leuchtgase zu entziehen, in der Umsetzung des Eisenhydroxydes zu anderthalbfach Schwefeleisen nach der Formel $H_6Fe_2O_6 + 3H_2S = Fe_2S_3 + 6H_2O$. Das Reactionsproduct geht an der Luft liegend unter Schwefelausscheidung und Oxydbildung nach der Formel $Fe_2S_3 + 3O + 3H_2O = H_6Fe_2O_6 + 3S$ in das angewendete Material über, das sich in Folge dessen wiederholt, oft 40 Mal anwenden läßt.

Digitized by Google

kann einen mit alkalischem Bleiacetat getränkten Papierstreifen stundenlang dem Gasstrom exponiren, ohne irgend welche Färbung von Schwefelblei zu bekommen. Dies ist nothwendig, weil durch die Anwesenheit von Schwefelwasserstoff die bei der Verbrennung des Leuchtgases nicht ganz zu vermeidende Bildung von schwefliger Säure, welche empfindsamen Respirationsorganen nicht angenehm ist, erhöht werden würde (vgl. 1876 220 89). Aus dem Schwefelkies der Steinkohlen erzeugen sich bei der Destillation neben Schwefelwasserstoff höchst unbedeutende Mengen flüchtiger Schwefelverbindungen, die zu etwa $^2/_3$ aus Schwefelkohlenstoff bestehen. Ihre Menge verringert sich zum Theil durch die in den einzelnen Werken vollkommenen Kühl- und Waschvorrichtungen des Gases wie auch durch Condensation in dem ausgedehnten Rohrnetz, und es gelangen in Folge dessen so außerordentlich geringe Quantitäten zur Consumtion, daß durch scharfe chemische Reagentien — ich meine Triäthylphosphin — der Schwefelkohlenstoff erst gefunden wird, wenn man die Einwirkung darauf eine Stunde lang fortsetzt. Dieses für die Consumenten sehr beruhigende Factum hält die Verwaltung nicht ab, die Gesammtmenge des im Straßengase befindlichen Schwefels auf allen vier Werken periodisch feststellen zu lassen. Es geschieht dies in einem Apparat, der anerkannt exacte Resultate liefert und dessen wesentlicher Theil aus einem Platinrohr besteht, das mit einer Platindrahtnetzröhre in der Platinschwamm sich befindet, ausgefüllt ist. Dieses Rohr wird zur Rothglut erhitzt und das zu untersuchende Gas mit Luft gemischt darüber geleitet, wobei sich aus dem Schwefel der organischen Schwefelverbindungen nur Schwefelsäure bildet, welche in dem hintern erweiterten Rohrtheil durch chemisch reine Potasche zum größten Theil fixirt wird; die letzten Spuren hält man leicht und sicher in einer Waschflasche zurück (vgl. 1876 220 94). Auf diese Weise finde ich als Mittel jahrelanger Untersuchungen in den Berliner Werken $23^g,6$ Schwefel pro 100^{cbm} Gas, entsprechend $47^g,2$ schwefliger Säure = 0,0165 Vol. Proc. unter der Annahme von 100^{cbm}. Da aber bei der Verbrennung des Gases durch Kohlensäure und Wasserbildung sein Volum sich nahezu verdoppelt, wenn die Verbrennungsproducte auf Zimmertemperatur gekühlt gedacht sind, so beträgt die Menge der darin enthaltenen schwefligen Säure = 0,008 Vol. Proc. oder ein Fünftel vom Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft. Mit dieser an sich schon außerordentlich geringen Menge SO_2 macht nun verbranntes Leuchtgas erst einen Bestandtheil der Zimmerluft aus. Schwefelfrei ist noch nie ein Steinkohlenleuchtgas erhalten worden; das Berliner Gas aber enthält weniger als die Hälfte des Schwefels, welchen englische Gesetze für die Stadt London zulassen.

Digitized by Google

100 Cubikfuß sollen daselbst nicht mehr als 25 Grains enthalten, d. s. 57^g pro 100^{cbm} Gas. Ein achtmonatlicher Durchschnitt dortiger Bestimmungen des Dr. Whitmore aus dem vorigen Jahre ergibt 19,36 Grains Schwefel pro 100 Cbf., d. s. = $44^g,3$ pro 100^{cbm}.

Kohlensäure bildet einen nie fehlenden, wenn auch nicht grade erwünschten Bestandtheil des Steinkohlengases. Sie wird zum größern Theil beim Vergasungsproceß erzeugt, ist aber auch, wie E. v. Meyer nachgewiesen hat, in den Steinkohlen eingeschlossen fertig gebildet. Solche Kohlen, welche entweder ein bröckeliges Gefüge besitzen, besonders aber jahrelang im Freien gelagerte, geben beim Vergasen neben relativ schwach leuchtendem Gas auch viel Kohlensäure, weil die Atmosphärilien das Volum des Schwefelkieses bei seinem Uebergang in Eisenvitriol vergrößern, den festen Zusammenhang der Kohle lockern und damit die Aufnahme von Luft und die Kohlensäurebildung bedeutend erleichtern. Im Rohgase findet sich, nachdem es auf Lufttemperatur, resp. 15^0 abgekühlt ist, in den hiesigen Werken totaliter 4,5 Vol. Proc. Kohlensäure, die durch die Scrubber, in denen namentlich der an Ammoniak gebundene Theil zurückgehalten wird, auf 3,6 Vol. Proc. sinkt; in reinem Gase finden sich noch durchschnittlich 2,7 Vol. Proc., welche wegen des sehr geringen Ammoniakgehaltes des hiesigen Straßengases ungebunden anzunehmen sind. Als nicht brennbarer Körper nimmt die Kohlensäure auch an der Verbrennung nicht Theil, sondern raubt der Flamme durch Kohlenoxydbildung weißglühenden Kohlenstoff. Die Abnahme der Leuchtkraft ist jedoch dadurch nicht so bedeutend, als man zu glauben geneigt ist. Als Mittel mehrfacher Versuche, die Leuchtkraft des hiesigen Gases mit 2,1 Proc. und ohne alle Kohlensäure zu bestimmen, ergibt sich, daß das Gas um 1,1 Kerze heller leuchtet, wenn ihm die Kohlensäure völlig entzogen wird. 1 Proc. Kohlensäure entzieht mithin einem Leuchtgas von 17 Kerzen Helligkeit 0,5 Kerze; nach Mittheilung eines befreundeten Fachgenossen raubt aber 1 Proc. Kohlensäure in einem 12 Kerzengas diesem $^4/_5$ Kerze, und dem früher mehrfach üblichen Holzgase 1 Proc. Kohlensäure sogar eine Kerze; es verhalten sich mithin verschiedene Gasarten in dieser Richtung durchaus verschieden.

Manche Werke entfernen die Kohlensäure durch Kalkhydrat, eine Methode, welche wegen des nur einmal zu brauchenden Mittels, sowie auch wegen der erforderlichen Arbeitskräfte recht kostspielig für große Gasquantitäten werden kann und in neuester Zeit seitens des Vereins der Gasfachmänner Deutschlands dazu geführt hat, auf die billige Befreiung des Leuchtgases von Kohlensäure einen Preis auszusetzen.

Die Steinkohlen enthalten alle mehr oder weniger Stickstoff in

Digitized by Google

Gasform und in Verbindung, woraus bei der Vergasung neben Cyan Ammoniak gebildet wird. So lange die Temperatur des in der Retorte erzeugten Gasgemisches genügend hoch ist, findet sich das Ammoniak zumeist ungebunden. Sobald aber die Temperatur unterhalb 80° sinkt, also in der Hydraulik findet schon partielle Vereinigung mit Kohlensäure und Schwefelwasserstoff statt; das daselbst ablaufende Wasser enthält ungefähr 2 bis 2,5 Proc. einfach kohlensaures Ammoniak. In dem Maße, als die Kühlung des Gases in den Condensatoren erfolgt, hält auch die Vereinigung des Ammoniaks mit der Kohlensäure Schritt, und das erzeugte Salz löst sich in dem gleichzeitig niederfallenden Wasser. So kommt es, daß aus den Röhrencondensatoren, die noch 40 bis 50° warm sind, entsprechend der Dampftension des kohlensauren Ammoniaks ein Wasser mit 7,1 Proc. dieses Salzes abläuft, während das Ablaufwasser der letzten dieser Apparate, die 15° Temperatur haben, einen Gehalt von 17,5 Proc. desselben Salzes zeigen. Es ist bemerkenswerth, daß in den wässerigen Condensationsproducten neben Spuren freien Ammoniaks gesättigtes kohlensaures Salz auftritt, obgleich doch stets ein bedeutender Ueberschuß an Kohlensäure vorhanden ist, also deswegen die Bildung von saurem kohlensaurem Salz würde erfolgen können; die geringen Mengen, welche man vor einiger Zeit im Gaswasser mancher Anstalten gefunden zu haben glaubte, ergaben sich bei näherer Prüfung als freies Ammoniak. Aus dem fast ausschließlichen Auftreten des gesättigten Salzes sieht man aber, daß die Reaction zwischen Ammoniak, Kohlensäure und Wasser bei ihrer chemischen Bindung verläuft, wie die Theorie es erfordert. Eine Lösung von zweifach kohlensaurem Ammoniak kann überhaupt nicht bestehen, sondern befindet sich durch Kohlensäure-Entwicklung in steter Zersetzung begriffen; man sieht in Folge dessen diesen Körper in der Gasfabrikation nur in festem, krystallinischem Zustand in sehr geringer Menge während der Kühlung und Reinigung des Gases auftreten. Prof. Rüdorff hat ihn schon vor längerer Zeit an den Deckeln hiesiger Reinigungskästen beobachtet und beschrieben. Ich habe denselben ebenfalls gefunden und zwar an einem Ort, an dem man ihn nicht vermuthet. Bei der Auseinandernahme eines $0^m,5$ weiten Betriebsrohres hinter den Ofenvorlagen fand ich die obere Hälfte der innern Rohrwandung ausgekleidet mit stalaktitenartig der Rohrachse zugewachsenen wasserhellen Ansätzen von 30 bis 40^{mm} Länge und 4^{mm} Durchmesser, unterlagert von klein krystallinischer Masse derselben Substanz, und in der Regel endigend in einen rhombischen durchsichtigen Krystall. Die Analyse dieses Körpers gab 55,6 Proc. Kohlensäure, während die Rechnung nach der Formel $NH_4.H.CO_3$ 55,7 Proc. Kohlensäure fordert.

Digitized by Google

Daß das an dem Ort ihrer Auffindung stets sich condensirende Wasser die Bildung dieses Salzes nicht verhindert hat, ist eine seltsame Thatsache. Denselben Ansätzen begegnete man vor einigen Wochen an den Deckeln der Scrubber; in der Eisenoxydreinigung gefunden, haben die Krystalle ein verworren rhombisches Ansehen. Es ist mithin saures kohlensaures Ammoniak in der Gasfabrikation bis jetzt an drei verschiedenen Stellen: in Betriebsröhren vor der Condensation, an den Deckeln der Scrubber und in den Reinigern ermittelt worden und zwar in zwei verschiedenen Formen, als durchsichtige Stangen mit krystallinischer Endigung oder als weißliche und bräunliche rhombische Krystallagregate. Durch die Vereinigung des Ammoniaks mit der Kohlensäure entsteht ein Körper mit geringerer Tension, wodurch die Abscheidung dieses Feindes der Gasindustrie bedeutend erleichtert wird. Man findet in dem Gas, welches die Condensatoren verläßt, pro 100^{cbm} noch 379^{g},5 Ammoniak als Mittel vielfacher Analysen. Diese bedeutenden Mengen sollen durch die Scrubber möglichst entfernt werden; es gelingt dies aber nur durch Erfüllung mehrerer Bedingungen. Relativ hohe, schmale Scrubber ziehe ich weiten, niedrigen vor, weil die Berührung zwischen Gas- und Waschflüssigkeit möglichst lange und vielfach geschehen muß; die Ansicht, durch große Räume den Gasstrom wesentlich zu verlangsamen, hat wohl Berechtigung für mechanische Theerabsonderung, weniger aber für völlige Beseitigung des Ammoniaks. Da im Sommer das Gas in den Scrubbern eine höhere Temperatur annimmt, als es die Condensatoren verläßt, wächst damit die Tension der zurückzuhaltenden Ammoniakverbindungen; wird dann das aufzuspritzende Gaswasser nicht specifisch leichter verwendet, als der Winterbetrieb es zuläßt, so enthält das Gas hinter diesen Apparaten oft noch 150^{g} und mehr Ammoniak in 100^{cbm} anstatt des regulären Gehaltes von 50 bis 70^{g}, selbst wenn der Forderung von 20^{cbm} Scrubberraum pro 1000^{cbm} täglich zu producirenden Gases Genüge geleistet ist. Der vortheilhafteste Betrieb der Scrubber ist zweifellos der, welcher das Gas in dem Maße, als es sich reinigt, mit entsprechend dünnerm Ammoniakwasser, zuletzt mit geringen Mengen Brunnen- oder Flußwasser in Berührung bringt, weil dann das Gas fast sein ganzes Ammoniak verliert, dieser — in Wasser einmal angereichert — lucrative Bestandtheil in concentrirtester Form erhalten wird. Die Eisenoxydreinigung ist der großartige Schwamm, welcher den Rest des Ammoniaks, das nach dem Scrubberbetrieb im Gase noch bleibt, in sich aufnehmen soll. Es sind dies für die Berliner städtischen Werke, wo man die hohe Wichtigkeit der Scrubber längst erkannt hat, jene erwähnten 50 bis 70^{g}.

Digitized by Google

Je nach dieser Arbeitsmethode erhält nun das consumirende Publicum in verschiedenen Städten ein Gas, das sehr variable Gehalte an Ammoniak aufweist. So soll z. B. das Gas einer Stadt Nordfrankreichs nach Bestimmungen Houzeau's 104g pro 100cbm zeigen; nach Le Blanc enthält das Gas in Paris 9g Ammoniak. Das Gas in München enthielt vor mehreren Jahren 8g,03, das Gas in Breslau nach neueren Bestimmungen 4g und das Londoner Gas als Durchschnitt von 8 Monaten des verflossenen Jahres nach Dr. Whitmore's officiellen Bestimmungen 1g,6.

Die englischen Gesetze gestatten 5 Grains Ammoniak pro 100 Cbf., d. s. 11g,4 pro 100cbm. Der Durchschnitt sämmtlicher auf den vier Berliner städtischen Werken während des nun fast beendeten Betriebsjahres Ende Juni 1875 bis 1876 ausgeführten Ammoniakbestimmungen ergibt 0g,97 pro 100cbm. Dieses vortreffliche Resultat wird eben deshalb erhalten, weil dem Ammoniak im Gase die unausgesetzte Aufmerksamkeit der Techniker zugewendet ist. Es kam seiner Zeit der Direction darauf an, die Bestimmung dieses Körpers für besondere Fälle derart zu vereinfachen, daß sie allgemeiner zugänglich wird, ohne derselben stundenlange Aufmerksamkeit widmen zu müssen. Sie gab daher die Directiven zu einer Methode an, bei welcher nicht der Ammoniakgehalt wirklich ermittelt wird, sondern die ergibt, ob in einem durch den Druck des Gases sich selbst bestimmenden Gasquantum von 100l ein markirter Ammoniakgehalt überschritten wird oder nicht.

Die Grenze, welche man sich hierfür gesteckt hat, ist 1g,7 in 100cbm oder 1mg,7 in 100l. Diese Menge vermag gebunden zu werden durch 1cc $^1/_{10}$-Normalschwefelsäure, welche Quantität man in einen Gascylinder bringt, geeignet verdünnt, und das zu untersuchende Gas in langsamem Strome hindurchleitet. Das Ammoniak wird nach den Untersuchungen von Houzeau und mir augenblicklich gebunden. Nachdem 100l passirt sind, wird der Gasstrom auch ohne Gegenwart eines Experimentators durch eine hinter dem Absorptionscylinder aufgestellte Experimentirgasuhr selbstthätig abgesperrt. Die hierzu erforderliche, sinnreiche Vorrichtung befindet sich am obern Zählwerk derselben. Eine Umdrehung des Zeigers der rechten Scheibe zeigt 100l Gasdurchgang an. Auf der obern Fläche des dazu gehörigen Rades sitzt ein Stift, der im Stande ist, eine dicht daneben gleitende Zugstange mitzunehmen, welche ihrerseits den mit einem Winkelhebel versehenen Gaszuführungshahn offen hält. Das durch die Normalschwefelsäure passirte Gas bewegt die Trommel und durch die in eine Schraube endigende Achse derselben ein Rad mit senkrechter Welle,

Digitized by Google

an der besagtes 100l-Rad sitzt. Mit diesem dreht sich der Stift und faßt nach 100l Gasdurchgang an eine Nase der Zugstange, schiebt letztere vor sich her und bewirkt so das Herabfallen des Hebelgewichtes und Schließen des Hahnes. Um die Vorrichtung auf Null einzustellen, ist die betreffende senkrechte Welle unterbrochen; der untere Theil endet in ein Polster, der obere Theil mit dem 100l-Rad in eine beschwerte breite gefurchte Fläche, die man durch einen seitlichen Hebel leicht in und außer Contact mit dem Polster bringen kann. Ist der Apparat angestellt, so kann er ruhig verlassen werden. Nachdem 100l Gas hindurchgegangen sind, schließt er sich automatisch, und seine Wirkung läßt sich jederzeit daran erkennen, ob die durch irgend ein Pigment gefärbte $^1/_{10}$-Normalschwefelsäure gesättigt und in die alkalische Reaction übergegangen ist. Wenn dieser Fall eintritt, ist mehr als 1g,7 Ammoniak in 100cbm des untersuchten Gases enthalten, und man hat den Grund dafür weiter rückwärts in der Fabrikation zu suchen; im andern Fall ist die Gesammtwirkung der functionirenden Betriebsapparate: Condensatoren, Scrubber und Reiniger normal.

Das Ammoniak sucht man aus zwei Ursachen dem Gase vor seinem Eintritt in die Stadt zu entziehen; es ist nachgewiesen worden, daß rußende, stark ammoniakhaltige Flammen Spuren von Cyan bilden. Obiger Gehalt von 1g,0 im Berliner Gase, der geringste aller aus vielen Städten mir hierüber zu Gesicht gekommenen Daten, ist in einer rußenden Flamme absolut nicht im Stande, jenen Körper zu erzeugen. Ferner ist es der Selbsterhaltungstrieb der Gasanstalten, welcher nach dem Ammoniak stets fragt. Ein stark ammoniakhaltiges Gas verliert die Ammoniumverbindungen zum großen Theil in den Gasuhren. Je nach Umständen finden sich in diesen Lösungen von namentlich kohlensaurem Ammonium, die im Stande sind, destruirend auf das Metall des Uhrwerkes zu wirken; insonderheit wenn zu dessen Darstellung nicht reine Bronze, sondern auch Zink verwendet wurde, bildet sich unter Zutritt der Atmosphäre leicht Kupferoxydammoniak resp. salpetrigsaures Kupferoxydammoniak, das in Lösung geht. Wenn so der Zusammenhang der Legirung gelockert ist, wird durch die mechanische Reibung der an der Trommelachse sitzenden Schraube ohne Ende gegen das erste Rad ein Ausschleifen der Zähne desselben erfolgen, wodurch Rad und Schraube nur zeitweise oder gar nicht mehr in einander greifen. Die Trommel dreht sich also weiter durch den Druck des Gases, dieses strömt wie vorher zu den Consumtionsstellen; aber das Uhrwerk steht still und bedingt so Verluste für den Producenten.

Cyan ist in dem Berliner Gase nicht enthalten. 500l durch größere

Digitized by Google

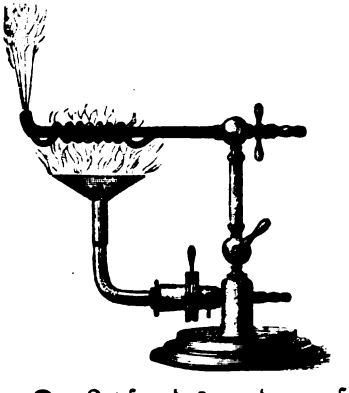
Mengen Kalilauge gedrückt, geben nicht die geringste Reaction weder mit Eisenoxyd-Oxydullösung, noch nach der versuchten Umwandlung in Rhodanverbindung mit Eisenchlorid.

Gebläselampen mit erwärmter Luft; von Rob. Muencke.

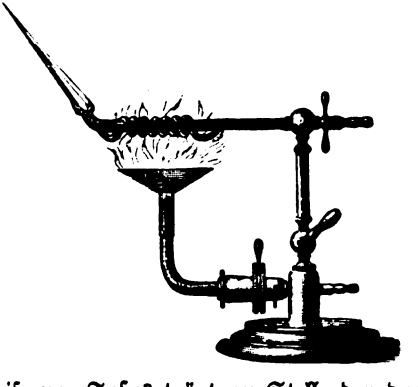
Mit Abbildungen.

Die Temperatur unserer Gebläselampen wird bedeutend erhöht, wenn an Stelle der Luft von gewöhnlicher Temperatur stark erwärmte Luft in dieselben eingeführt wird. Die Höhe der Temperatur kann dadurch so hoch gesteigert werden, daß in der Stichflamme selbst Platindraht von über $1^{mm},5$ Stärke in kürzester Zeit geschmolzen wird. Man erreicht dies am rationellsten durch diejenige Construction, welche Th. Fletscher in Warrington seinen „Hot blast blowpipes“ gegeben hat, und die bekanntlich darauf beruht, daß die Luft, ehe sie in die Flamme tritt, durch eine zum Glühen erhitzte, spiralig gewundene Röhre geleitet wird. Ich habe versucht, diese englischen Gebläselampen unseren chemischen Laboratorien anzupassen und an denselben nicht unwesentliche Verbesserungen anzubringen.

I



II



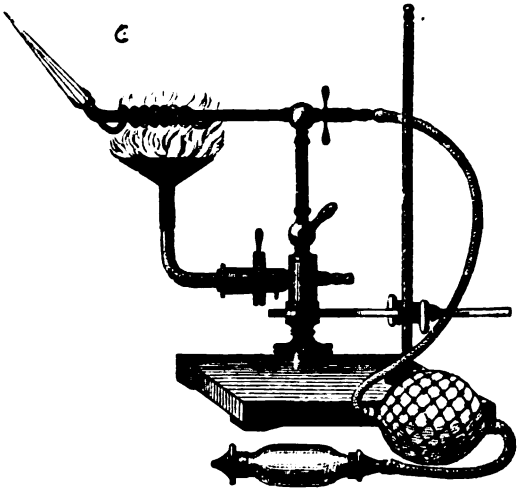
Der Zapfen des runden gußeisernen Fußes trägt an Stelle der drei Bunsen-Brenner eine zur genügenden Erhitzung der Gebläseluft geeignetere Gaslampe mit Regulirungshahn und aufschraubbarem, etwa 60^{mm} langem Flachbrenner, und in entgegengesetzter Richtung das Gasschlauchstück, durch welches sowohl gleichzeitig das Gas in die erwähnte Lampe, als auch durch den mit Hahn versehenen verticalen Aufsatz in die horizontale,

Digitized by Google

um ihre Achse drehbare, Gasleitungsröhre eintritt, die einerseits in die Ausströmungsöffnung endigt, anderseits mit den Handhaben zum Drehen dieser Röhre und mit dem Schlauchstück für die Gebläseluft versehen ist. Der über dem Flachbrenner befindliche Theil dieser horizontalen Röhre ist mit der etwa 4mm starken Gebläseröhre spiralförmig umwunden, welche sowohl in den vordern Theil der horizontalen Röhre eintritt, wo sie die Ausströmungsspitze bildet, als auch diesseits der Windungen in dieselbe mündet und in dem obern Schlauchstück für die Luftzuführung endigt. Die horizontale Röhre ist demnach, abweichend von den englischen Lampen, gleichzeitig mit der spiralförmig gewundenen Luftröhre um ihre Achse drehbar und dadurch die Richtung der Flamme nach allen Seiten ermöglicht. Auch schützt eine starke Vernickelung des horizontalen Röhrentheiles die messingene Spiralröhre vor den nachtheiligen Wirkungen der anhaltenden Glühhitze.

Je nach der Weite und Stellung der Luftausströmungsspitze ist die Gestalt und Wirkung der Flamme eine verschiedene.

III



Figur I zeigt die Gebläselampe mit senkrechter, großer, vertheilter Flamme; die Luftausströmungsspitze ist weit und senkrecht eingestellt. Sie dient zum Erhitzen von Schmelztiegeln 2c.

In Figur II besitzt die Lampe eine enge Ausströmungsspitze, die so eingestellt ist, daß die Flamme lang gezogen wird. Durch Regulirung des Gaszutrittes erreicht man bald eine Stichflamme von sehr hoher Temperatur, die sich, außer zu Löthrohr-Arbeiten, gewiß auch zu vielen optischen Versuchen vortrefflich eignen dürfte.

Digitized by Google

In Figur III ist die Lampe am Stativ befestigt dargestellt. Auf der am Fuß der Säule befindlichen kurzen Schraubenspindel läßt sich eine große Schraubenmutter bewegen, mittels welcher die Lampe auf einer runden, mit Stiel versehenen Platte festgeschraubt werden kann, die am Stativ durch eine Muffe in beliebiger Höhe und Entfernung befestigt wird.

Die combinirte Löthrohr-Gebläselampe[1] vereinigt die Einrichtung Figur I und II zu einer Lampe.

Berlin, November 1876.

Ueber Deacon's Chlorbereitung; von Dr. Konrad Jurisch.

Auf die Bemerkungen des Hrn. Robert Hasenclever (S. 256 dieses Bandes) über meine Arbeit habe ich Folgendes zu erwiedern:

Als Hr. Hasenclever im Februar 1875 nach England kam und die ersten Mittheilungen über seine Ansichten in Betreff der schädlichen Reactionen der Schwefelsäure in Gasform machte, war ich in Folge meiner Analysen der die Thonkugeln überkleidenden Substanzen bereits ebenfalls zu der Ansicht gelangt, daß die Schwefelsäure einen schädlichen Einfluß ausübe, und zwar auf die Activitätsdauer der Thonkugeln.

Durch die gegenseitigen Mittheilungen kürzlich gewonnener Ansichten war in mir die irrthümliche Vorstellung der Gleichzeitigkeit entstanden, welche erst durch Hasenclever's Anspruch auf Priorität berichtigt worden ist. Ebenso scheine ich in einem gänzlichen Irrthum befangen gewesen zu sein in Betreff der Mitwirkung des Hrn. Sartori bei der Entwicklung der Ansichten Hasenclever's.

Daß ich in der von mir analysirten rohen Salzsäure eine beträchtliche Menge Schwefelsäure fand, wird Hr. Hasenclever begreiflich finden, wenn er berücksichtigt, daß ich die Probe am Ende einer Activitätsdauer des Processes zog, und zwar aus den ersten Kühltrögen, in welchen sich die noch heißen Gase nur theilweise verdichteten, so daß die Salzsäure von mehreren Tagen sich darin ansammeln konnte, ich also sicher war, nicht blos eine gute Durchschnittsprobe zu erhalten, sondern auch alle die Substanzen zu finden, welche überhaupt aus dem Zersetzungsapparate sich verflüchtigt hatten.

Die Beobachtungen von Hasenclever, nach denen die unzersetzt

---

[1] Zu beziehen durch das Institut für mechanische Arbeiten von Warmbrunn, Quilitz und Comp. in Berlin, C. Rosenthalerstraße 40.

Digitized by Google

aus Deacon's Proceß entweichende Salzsäure frei von Schwefelsäure ist, stehen übrigens andern Beobachtungen gegenüber, nach denen dies nun für eine ganz kurze Zeit im Anfange einer Periode der Fall ist, und zwar auch nur dann, wenn die Thonkugeln zum ersten Male benützt werden, während in der überwiegend größern Zeit die Salzsäure sich schwefelsäurehaltig zeigt, wie dies ja auch von Hrn. Hasenclever auf S. 254 zugegeben wird.

Hasenclever bestreitet meine Aussage, daß man es in England vorgezogen hat, die Schwefelsäuredämpfe auf nassem Wege, durch partielle Condensation der Dämpfe, ehe sie in den Erhitzungsapparat eintreten, aus dem Gasgemenge zu entfernen, indem er behauptet, daß kein Fabrikant bisher die Absicht hatte, die Schwefelsäure als schädlich zu beseitigen.

Angenommen die Zeitbestimmung „bisher" bezeichne das Ende des J. 1874, so mag Hr. Hasenclever vielleicht recht haben, obgleich ich über die Absichten des verstorbenen Henry Deacon nicht so genau unterrichtet bin, um darüber ein Urtheil zu geben. Sicher ist nur, daß Deacon oft bestimmte Absichten verfolgte, ohne irgend Jemanden in sein Vertrauen zu ziehen.

Die Thatsache, daß man bei Benützung der Ofengase eine schlechtere — und namentlich kürzere Zeit dauernde — Production von Chlor erzielte, als wenn man nur die Pfannengase allein anwendete, ist schon 1873 oder Anfang 1874 beobachtet worden; aber man schrieb dies hauptsächlich dem Arsen zu. Da fand nun Dr. Hurter, daß das Arsen schon größtentheils von der Pfanne aus sich verflüchtigte, daß also die schädliche Wirkung der Ofengase in einem andern Körper ihre Ursache haben müsse. Es ist mir nicht bekannt, ob Dr. Hurter oder Henry Deacon nicht schon damals den naheliegenden Schluß auf die Schädlichkeit der Schwefelsäure gemacht haben.

Bezeichnet die Zeitbestimmung „bisher" aber das Ende des J. 1875, so muß ich meine Aussage, welche von den Informationen des Hrn. Hasenclever abweicht, aufrecht erhalten. In der Fabrik von James Muspratt and Sons in Widnes wurde im März oder April 1875 zwischen Pfanne und Erhitzer ein Sandsteintrog eingeschaltet in der ausgesprochenen Absicht, wenigstens einen Theil der Schwefelsäure zu condensiren, wobei man zugleich den Vortheil im Auge hatte, die Gase zu trocknen, wenn dabei auch ein Theil der Salzsäure sich verdichtete.

In der Fabrik der Hrn. Gaskell, Deacon und Comp. schaltete man sogar die eine Hälfte der Kühltröge zwischen Pfanne und Erhitzer ein in der erklärten Hauptabsicht, die Gase zu trocknen, aber

Digitized by Google

wohl auch mit der Nebenansicht, die Schwefelsäure zu condensiren. Denn in dieser Zeit nahm Henry Deacon ein Patent auf Reinigung der Gase von einer großen Zahl von Verunreinigungen, unter denen auch Schwefelsäure sich befand; und zwar war dieses Patent in so allgemeinen Ausdrücken abgefaßt, daß es verschiedene Methoden deckte. Als einfachste Methode bot sich natürlich die partielle Condensation dar.

In einer Fabrik bei Manchester wurden ebenfalls lange Kühlwege und Kühltröge angewendet.

Was schließlich die großen Veränderungen betrifft, welche in der Construction der Apparate stattgefunden haben, und die Hr. Hasenclever genauer specificirt wünscht, so möchte ich mir erlauben, dieselben nur in allgemeinen Umrissen anzudeuten.

Von der ursprünglichen Form des Zersetzungsapparates, bestehend aus 10 senkrechten Abtheilungen mit quadratischem Querschnitt, wobei der Gasstrom auf- und absteigend alle 10 Behälter nach einander passirte, ging man zunächst zu wenig augenfälligen Veränderungen über; durch Oeffnen der Seitenwände an zweckentsprechenden Stellen verwandelte man den früheren Kasten mit 10 Behältern in zwei Kästen mit je 5 Behältern; man ließ den Gasstrom beim Eintritt sich gabeln und dann die Zweigströme beim Austritt sich wieder vereinigen. Dabei ließ man den Zweigstrom entweder auf- und abgehend die fünf Behälter nach einander passiren, oder man ließ ihn diagonal sich ausbreiten. Oder endlich, man machte den ganzen Kasten zu einem einzigen Behälter, in welchem der Gasstrom, über die ganze Breite und Höhe sich ausdehnend, langsam vom obern Eintritt nach dem untern Austritt diagonal sich fortbewegte.

Darauf ließ Deacon einen fast kugelförmigen Apparat construiren mit kegelförmig aufgestelltem Rost und besondern permanenten Füllungs- und Entleerungsvorrichtungen, um denselben in kürzester Zeit mit neuem Material zu beschicken.

Eine Fabrik bei Manchester stellte Ende 1875 zwei cylindrische Behälter von 10 bis 12 Fuß engl. (3,05 bis 3m,66) Durchmesser und etwa 15 Fuß (4m,57) Höhe in einen Ofen, und hat seit Anfang dieses Jahres noch einen zweiten solchen Apparat aufgestellt.

An einer andern Stelle hat man mit ausgezeichnetem Erfolg einen einzigen cylindrischen Zersetzungsapparat benützt.

In einer Fabrik in Lancashire hat man einen viereckigen Kasten mit geneigten Roststäben und Füllvorrichtung zum leichtern Entleeren und Beschicken angewendet.

Ferner hat man einen cylindrischen Apparat construirt mit einem

Digitized by Google

jalousieartig angeordneten innern Mantel von ringförmigen Roststäben, so daß der Gasstrom radial durch einen cylindrischen Mantel von zersetzendem Material durchzugehen hat.

Mit allen diesen neuen Constructionen des eisernen Behälters gingen die Veränderungen der Erhitzungsvorrichtungen Hand in Hand. Manche dieser Constructionen machen den bisher üblichen Erhitzer überflüssig, indem sie Erhitzer und Zersetzer in einen Körper vereinigen. Wo aber ein getrennter Erhitzer erforderlich ist, sind für denselben ebenfalls verbesserte Constructionen vorhanden.

Welche Construction für den Deacon'schen Proceß unter dieser großen Auswahl die beste ist, ist bis jetzt noch nicht festgestellt.

Widnes in Lancashire, 11. November 1876.

Nachtrag über das sogen. plastische Dinaskrystall; von Dr. Carl Bischof.

In Anknüpfung an meinen Aufsatz in diesem Journal, 1876 221 345 über das sogen. plastische Dinaskrystall wurde mir von dem bekannten Urheber dieses feuerfesten Cementes selbst, Hrn. Ingenieur H. Neuenheuser in Bonn, welcher seine Zusammensetzungsweise der Bonner Portland-Cementfabrik von Dr. Rieth und O'Brien zur Ausbeutung übergeben, eine Probe von 1k zur Analyse eingesendet, um nachzuweisen, daß das Material zur Zeit reiner hergestellt wird, als dies früher in Folge zufälliger Verunreinigungen geschehen. Da die vorgenommene Untersuchung thatsächlich ein wesentlich flußmittelfreieres (im speciellern Sinne) und nicht blos ein mehr oder weniger wechselndes, sondern beträchtlich verschiedenartig zusammengesetztes Product ergeben, so stehe ich nicht an, das Resultat meiner neuen Untersuchung hier mitzutheilen.

Das jetzige Material ist deutlich heller gefärbt, graulichweiß mit nur einem Stich ins Graue, fühlt sich durchweg fein, nicht körnig an und färbt stärker (puderartig) ab. Auf einem Messingsieb mit 225 Maschen auf 1qc bleibt von dem bei aller Feinheit doch knirschenden Mehl nichts Siebgrobes liegen. Erst auf einem Siebe mit 720 Maschen verbleibt ein Rückstand von 3,4 Proc., bestehend aus ganz gleich feinem Streusand, der unter der Loupe klare, durchscheinende, runde Quarzkörnchen mit nur wenigen schwarzen Pünktchen wahrnehmen läßt.

Digerirt mit Wasser, reagirt dasselbe gleichfalls schwach, doch deutlich alkalisch, und wird eine geringe Menge Kalk nebst Kieselsäure aus-

Digitized by Google

gezogen. Mit Salzsäure übergossen, zeigt sich keine Bläschenentwicklung; sie ist nur vereinzelt in dem geringen Streusandrückstand zu bemerken.

Die mit Wasser angemachte Masse gibt wie früher einen bildsamen, an der Luft jedoch in kurzer Zeit thonharten Teig, dessen Formbarkeit eine noch vermehrtere ist. Das specifisch leichtere oder voluminösere Material erfordert etwas mehr Wasser zur Durchfeuchtung, gibt aber dann eine mehr homogene, kittähnliche Masse, geeignet zu jeder gewünschten scharfkantigen wie zarten Formgebung. Entsprechend der größern Wasseraufnahme schwindet auch dieser feinere Cement ein wenig mehr. Während für das frühere Material bei völliger Austrocknung bis zu 170° die Schwindung = 4,5 bis 5 Proc. linear gefunden wurde, beträgt sie bei dem jetzigen reichlicher durchfeuchteten Material 5 bis 5,5 Proc. Vermindert man den Wasserzusatz etwa von 18 bis auf 14 Gew. Proc. und noch mehr, so ist die Schwindung eine entsprechend geringere und kann bis auf 3 und selbst 2 Proc. herabsinken.

Wird die hellere, feinkörnige und dichte, getrocknete Masse bis zur hellen Rothglut erhitzt, so verhält sie sich namentlich hinsichtlich der Unveränderlichkeit des Volums, der Abwesenheit von Rissen und Sprüngen ganz gleich; sonst erscheint sie ein wenig fester gebrannt, und ist der Bruch von recht gleichmäßigem Aussehen. Wird der Hitzgrad höher gesteigert und die Proben einer Temperatur ausgesetzt, in welcher ein beigefügter Gußeisensplitter wulstförmig zusammenfloß, so läßt der neue Cement wie der frühere keine Anzeichen von Schmelzung wahrnehmen. Der Bruch zeigt keine verkittete, sondern eine mürbe, einsaugende Masse. Vermehrt man den Hitzgrad bis zur Schmelzhitze von Gußstahl, so daß ein mitgeglühter Gußstahlsplitter abzufließen beginnt, so erscheinen die Proben für das unbewaffnete Auge noch unverändert; dagegen sind sie unter der Loupe und namentlich im Sonnenlichte mit feinstem, glänzendem Schmelz überzogen. Bei dem jetzigen Cement tritt dieser Schmelz in stärkerm Grade auf. Der Bruch zeigt jetzt eine verdichtete, ölige Masse; früher ergab sich eine losere, körnige Masse, welche beim Zerschlagen stäubt.

Der Versuch wurde wiederholt und zwar unter Erhöhung des Hitzgrades, so daß der mitgeglühte Gußstahlsplitter ohne sichtbaren Rest zusammenfloß; die Proben waren nun glasirt, die jetzigen mehr als die früheren, doch ist die Form bei beiden noch gut erhalten.

Wurde endlich die Prüfungshitze so weit getrieben, daß ein in einer Thonerdekapsel eingeschlossener Platindraht zur Kugel zusammenfloß, so war die neue Cementprobe außen stark glasirt, glasglänzend, innen löcherig-höhlig, rundblasig. Gegenüber dem ältern Cement gibt sich eine

Digitized by Google

größere Schmelzbarkeit durch den reichlichern Glanz außen, wie größere Blasigkeit innen zu erkennen. Noch augenfälliger tritt dieser Unterschied hervor, wenn vorher beide Materialien auf das allerfeinste zerrieben werden; alsdann hat sich bei derselben heftigen Erhitzung der jetzige Cement völlig ausgebreitet als ein glasig-glänzendes Email, während bei dem früheren noch einigermaßen die Form erhalten war.

Die chemische Analyse ergab:

Kieselsäure	86,42	[1]
Thonerde	9,33	
Eisenoxyd	0,86	
Kalk	0,34	1,79
Magnesia	0,22	
Alkali (als Kali berechnet)	0,37	
Glühverlust	2,40	
	99,94.	

Die eigentlichen Flußmittel: die alkalischen Erden nebst dem Eisenoxyd und Alkali, welches letztere dieses Mal nebst der Magnesia bestimmt wurde, haben um mehr als die Hälfte abgenommen. Anderseits hat die Menge der Thonerde sehr bedeutend, fast genau um das Doppelte zugenommen.[2] Der Gehalt an Kieselsäure hat sich um 1 Proc. vermindert.

Das jetzige sehr gleichartige, feinkörnige, an eigentlichen Flußmitteln im Wesentlichen freiere, dagegen an Thonerde bedeutend reichere Material, nimmt pyrometrisch eine noch etwas tiefere Stellung ein. Wenn auch durch den geringern Gehalt an eigentlichen Flußmitteln eine Erhöhung der Schwerschmelzbarkeit eingetreten ist, so wird doch durch den so sehr vermehrten Thonerdegehalt, welcher doch lange noch nicht eine basische Verbindung erreicht, dieser Gewinn mehr als ausgeglichen. Wie schon oben näher dargelegt worden, hält sich indeß das Material in bis zur Gußeisen- ja Gußstahlschmelzhitze gesteigertem Hitzgrade ausgezeichnet.

Wiesbaden, 18. November 1876.

---

[1] Mittel aus zwei sehr nahe übereinstimmenden Bestimmungen.

[2] Das inzwischen von Dr. Seger (vgl. S. 503) analysirte ähnliche Material bildet — bei seinem vermehrten Thonerde- dagegen verminderten Flußmittelgehalte — den Uebergang zwischen der ältern und neuern Zusammensetzungsweise dieses Materials.

Digitized by Google

Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingenieur E. Pfuhl, Lehrer am Polytechnicum in Langensalza.

Mit Abbildungen.

(Nachdruck vorbehalten.)

(Fortsetzung von S. 437 dieses Bandes.)*

d) Abfälle, deren Verwendung und Verarbeitung. Bei der Verarbeitung der Jute bilden sich eine Reihe von Abfällen, deren möglichst vortheilhafteste Verwendung nicht unwesentlich auf die Einnahmen eines Etablissements von Einfluß ist. Es handelt sich entweder darum, die Abfälle passend wieder in den Spinnproceß einzufügen, oder sie einer besondern Zubereitung zu unterwerfen, wodurch sie für verschiedene andere Industriezweige verwendbar, also verkäuflich werden. Die Verwendung der Abfälle hängt einerseits von ihrer Natur, anderseits aber von dem Preise derselben und davon ab, in welcher Form sie beim Verkaufe von dem Käufer gewünscht werden. Sinkt z. B. zeitweise der Preis für Abfälle, so daß deren Herstellung resp. Zubereitung nicht mehr lohnt, so muß das Bestreben des Fabrikanten darauf gerichtet sein, möglichst wenig Abfall überhaupt zu erzeugen und ihn durch veränderte Zubereitung in eine Form überzuführen, in welcher er sich entweder dem Spinnprocesse wieder einfügen, oder sich einer gangbaren, leicht verkäuflichen Abfallsorte zusetzen läßt. Anderseits kann es bei hohen Preisen für Abfälle unter Umständen sogar rentabel sein, möglichst viel Abfall sich bilden zu lassen, denselben also geradezu zu produciren. Es geht hieraus wohl schon hervor, daß die Verwerthung der Abfälle mehr oder weniger rein localer Natur ist, und daß ein und derselbe Abfall unter Umständen sehr verschiedenen Bearbeitungen unterworfen werden muß, damit er für verschiedene Zwecke brauchbar wird. Es ist deshalb nicht möglich, allgemein giltige Vorschriften oder Berichte über die Verwendnng und Verarbeitung der Abfälle zu geben; auch wird die Anführung statistischer Zahlen nur geringen Werth haben, da ja die Bildung der Abfälle zu verschiedenen Zeiten sehr verschieden sein kann, sowie auch jeweilig geänderte Umstände — wie das durch den Thran vermehrte Gewicht der Garne und Abfälle, die Sorte des verarbeiteten Materials, die Witterung u. s. w. — mitsprechen, die sich in Zahlenwerthen nur schwer — oder gar nicht — berücksichtigen lassen.

* Wir unterbrechen durch Einschaltung des Abschnittes „Abfälle“ den regelmäßigen Gang dieser Abhandlung, um den auf Tafel V bereits erschienenen Zeichnungen der Abfallverarbeitungsmaschinen den betreffenden Text noch im gleichen Bande beizugeben. D. Red.

Digitized by Google

Um aber wenigstens eine allgemeine Uebersicht über die Behandlung der Abfälle zu gewinnen, wollen wir uns mit ihrer Natur vertraut machen und sie zunächst in der Form kennen lernen, in welcher sie sich bei dem Spinnprocesse bilden; alsdann wollen wir der Verarbeitung derselben zu Verkaufszwecken (der Abfallfabrikation) nur nebenher gedenken, uns hingegen besonders mit der Art und Weise bekannt machen, wie sie — soweit dies überhaupt möglich ist — wieder in den Spinnproceß eingefügt werden können. Herrscht doch gegenwärtig in der Praxis das Bestreben, möglichst wenig Abfall zu Verkaufszwecken entstehen zu lassen.

Man kann deutlich folgende Gruppen von Abfällen unterscheiden:

I) Abfälle — welche vor dem Spimnprocesse entstehen und als Emballage der ersten rohen Jute gedient haben. Hierzu gehören: a) die Jutestricke, welche die Ballen umschnüren und sie zusammen halten; b) die Markenlappen.

II) Abfälle — welche gebildet werden, um eine Jutesorte in ihrer Qualität zu verbessern, oder durch Unachtsamkeit der Arbeiter, durch augenblicklichen schlechten Zustand der Maschinen, oder durch andere Zufälligkeiten in sehr wechselnder Menge entstehen, und die ohne besondere Behandlung direct wieder in den Spinnproceß eingefügt werden können. — Es sind dies folgende Abfälle: a) abgehauene oder geschnittene, oder abgeschnippte Wurzelenden (Schnippheede); b) abgerissene Bänder von den Karden, den Streckmaschinen und der Spindelbank.

III) Abfälle — welche von der Art der Maschine und der Einwirkung derselben auf das Rohmaterial abhängen. Sie bilden die Abfälle im engern Sinne, die eigentlichen Fabrikationsabfälle, welche eine Verminderung des Garnquantums bewirken. Diese Abfälle wollen wir mit willkürlich gewählten Namen bezeichnen und können alsdann unterscheiden:

1) Kardenabfall — wie er sich bei dem Krempelproceß bildet und unter den Karden ansammelt. Derselbe besteht aus abgeschiedenen kürzern Fasern, aus starken Wurzelenden, aus Stengeltheilchen, aus Schmutz und Sand 2c., und aus zufällig mit herabgefallenen längern Fasern. Es ist dieser Abfall — wie erklärlich — verschieden, je nachdem er sich bildet a) bei der Vorkarde oder b) bei der Feinkarde.

2) Spinnabfall — bestehend aus ganz kurzen flaumenhaarähnlichen, feinen Fäserchen. Es bildet sich derselbe durch die Einwirkung der Streckwerke auf das Material und durch den Vor- und Feinspinnproceß als feiner Flugabfall. Derselbe findet sich

Digitized by Google

im erstern Falle unter den Streckwerken der Streckmaschinen und der Spindelbänke, im zweiten zwischen den Maschinengestellen der Spindelbänke und der Feinspinnmaschinen. Er bildet sich aber auch in der Weberei, z. B. bei den Webstühlen durch das Reiben der Riete an den Kettenfäden, sodann aber auch bei fast sämmtlichen Vorbereitungsmaschinen zur Weberei und besonders bei den Schermaschinen.

3) Rove-Abfall — d. s. abgerissene, fehlerhafte Vorgarnfäden. Derselbe entsteht bei den Spindelbänken und bei den Feinspinnmaschinen.

4) Guter Kehrabfall der Feinspinnerei — enthält abgerissene fertige Garnfäden und abgerissene und zufällig herabgefallene Vorgarnfäden, nebst etwas Spinnabfall, Schmutz und Staub.

5) Reiner Fadenabfall — besteht nur aus fertigen, aber wirr durch einander liegenden, längern und kürzern Garnfäden und bildet sich hauptsächlich bei dem Zwirnen, dem Weifen, dem Copen und bei verschiedenen andern Arbeiten der Weberei.

6) Ordinärer Kehrichtabfall — stammt der Hauptsache nach aus den Vorspinnräumen und besteht aus kurzen, mehr oder weniger schmutzigen Fasern, wie sie bei der Reinigung der Streckwerke und der Maschinen überhaupt zu Boden fallen, sodann aber aus Lappen und aus Fadenabfällen, die zum Abwischen der öligen Maschinentheile bei dem Putzen derselben gedient haben.

Zur Verarbeitung der Abfälle verwendet man den Reißwolf (Teazer), die Abfallreinigungsmaschinen (Schüttelmaschinen) und die Abfall- oder Teazer-Karde, deren Beschreibung nach Besprechung der Behandlung der Abfälle erfolgen soll, soweit dies nicht bereits geschehen.

Verwendung der unter I angeführten Abfälle. Schon bei Besprechung des Einlegeprocesses wurde (S. 140) erwähnt, daß die Jutestricke und Markenlappen gesammelt werden und als erster Abfall zurück in das Magazin wandern. Während nun die Lappen eine weitere Behandlung nicht erfahren, sondern als ordinärstes Verpackungsmaterial u. s. w. zur Verwendung kommen, müssen die Stricke zunächst durch Handarbeit zur weitern Verarbeitung auf den Maschinen tauglich gemacht werden. Die Stricke, bestehend aus langen Jutefasern von ordinärer Qualität, sind aus 4 bis 6 einzelnen — zusammengedrehten und alsdann zusammengeflochtenen — oder wiederum durch Drehung vereinigten, etwa fingerdicken Litzen hergestellt und gewöhnlich vielfach verknotet. Es werden dieselben zunächst durch Handarbeit außerhalb der Fabrik aufgeknotet, sodann — um die einzelnen Litzen frei zu machen —

Digitized by Google

aus einander geflochten oder aufgedreht [10], und hierauf in Längen von etwa $2^1/_2$ Fuß (765^{mm}) zerschnitten, parallel neben einander gelegt, zu etwa 20^k schweren Bündelchen vereinigt und zusammengebunden. Hat sich in dieser Weise eine genügende Anzahl angesammelt, so gehen sie zurück in das Vorbereitungshaus, werden dort in Einlegefächern ausgebreitet, mit Wasser und Thran besprengt und in derselben Weise wie lange Jute aufgeschichtet liegen gelassen und sodann dem Quetsch- oder Softeningprocesse unterworfen. Nunmehr können die Stricke direct auf dem Auflegetuche der gröbsten Vorkarde ausgebreitet, auf derselben bearbeitet und zu groben Nummern $^1/_4$ bis 2 versponnen werden.

Um aber einerseits den Beschlag der Vorkarde möglichst zu schonen und anderseits aus den bei Besprechung des Krempelprocesses erwähnten Rücksichten — wenn es sich nämlich um Zufügung eines kürzern Fasermaterials handelt — ist es besser, die Stricke vorher über den schon beschriebenen Reißwolf (Teazer) gehen zu lassen, dieselben also zu Heede zu zerreißen und sie erst in diesem Zustande der Vorkarde zu übergeben. Man verarbeitet die Stricke entweder allein, oder mit anderer langer, ordinärer und bastiger Jute gemischt, — oder mit kurzem Abfall, der aber am besten erst auf der Feinkarde zugesetzt wird. Sind die Preise für Jutestricke niedrig, so lohnt auch deren Ankauf von den Baumwollspinnereien, wo sie ebenfalls als Umschnürungen der Ballen abfallen; hingegen kann auch bei hohem Preise der Stricke es sogar lohnender sein, sie zu verkaufen; doch überschreiten wohl weitere derartige Auseinandersetzungen den Rahmen dieser Arbeit.

Verwendung der unter II angeführten Abfälle. Die abgehauenen Wurzelenden als solche, oder die Schnippheede, werden wie die Stricke zu den niedersten Garnnummern verarbeitet und auf den Zuführungstisch der betreffenden Vorkarde ausgebreitet. Stammen die abgeschnippten Wurzelenden von den besten Jutesorten, so ist auch deren Verarbeitung zu einer höhern Nummer oder bessern Qualität zulässig.

Die andern, sich zufällig bildenden Abfälle — wie abgerissene Bänder der Karden u. s. w. — werden stets der Feinkarde, welche die betreffende Sorte verarbeitet, wieder zugeführt. Um hierbei nicht merklich ungleiche Bänder durch verstärkte Auflage zu bekommen, müssen bei Wickelzuführung diese Abfallbänder möglichst dünn und während einer

[10] Ernst Reuß und Comp. in Manchester liefern besondere Maschinen zum Oeffnen dieser Stricke, durch welche die Handarbeit überflüssig wird. Da dieselben aber nur für die Etablissements von besonderm Werth sind, die sich vorzüglich mit der Verarbeitung von Stricken befassen, so ist deren Beschreibung hier nicht gegeben.

Digitized by Google

längern Zeitdauer eingeführt werden, und eignet sich der Moment der Aufarbeitung der Wickel am besten zur Anfügung der fehlerhaften Bänder.

Verwendung und Verarbeitung der unter III angeführten eigentlichen Fabrikationsabfälle: 1) Kardenabfall und zwar a) Vorkardenabfall. Aus diesem zusammengefegten Abfall werden zunächst mit der Hand die wenigen längern, herabgefallenen Faserstreifen aussortirt und aufs Neue der Karde zur Verarbeitung übergeben. Hierauf wird derselbe einem Klopf- oder Schüttelprocesse unterworfen, um eine Trennung der brauchbaren längern Fasern von den Bast- und Holztheilchen, dem Schmutze, Sande und den ganz kurzen Fäserchen zu erreichen. Es wird also dieser Abfall in eine bessere und in eine schlechtere Sorte vertheilt. Die letztere wird besonders gesammelt und an passenden Lagerorten im Freien, am besten aber unter Dach und Fach, aufgesammelt und als Düngungsmaterial fuderweise abgegeben. Die erstere, bessere, eine brauchbare, reine Faser enthaltende Sorte könnte zwar, mit längerm Material gemischt, zu den stärksten Nummern verarbeitet werden; doch wird der Spinnproceß durch die immerhin sehr kurze Faser derselben meist so beeinträchtigt und die Qualität des Garnes so verschlechtert, daß man am besten hiervon absieht und diesen Abfall in Kastenpressen, zu Ballen von etwa 100 bis 200^{k} Gewicht vereinigt, verschnürt und an Papier- oder Pappefabriken verkauft, für welche Industriezweige er ein gesuchtes Material ist.

b) Der Abfall der Feinkarden enthält weniger Verunreinigungen und längere, besser spinnbare Fasern; auch genügt zu seiner Reinigung meist ein Abschütteln des Staubes mit der Hand; besser ist es jedoch, stets auch diesen Abfall einem Schüttelproceß auf Maschinen zu unterwerfen. Der ausgeschüttelte Staub und die sonstigen Verunreinigungen werden mit dem ausgeschüttelten ordinären Abfall der Vorkarden vereinigt und entfernt, während die gereinigten Fasern mit Schnippheede, Stricken oder mit ordinärer Jute zusammen zu groben Nummern versponnen werden. Die Zufügung des Abfalles erfolgt am besten, wie schon erwähnt und begründet wurde, auf der Feinkarde. Manchmal ist es aber — je nach dem Preise — vortheilhafter, auch diesen Abfall nicht zu verspinnen, sondern ihn mit dem gereinigten Abfalle der Vorkarden zu vereinigen und mit diesem zusammen oder für sich allein zu verpacken und alsdann als eine bessere Sorte zu verkaufen.

Die Abfälle von denjenigen Feinkarden, welche die geringste Sorte Material verarbeiten, werden wie die Vorkardenabfälle der andern Sorten behandelt.

2) Der Spinnabfall unterliegt einer besondern Bearbeitung

Digitized by Google

nicht, sondern wird entweder für sich allein, oder mit dem gereinigten Vorkardenabfalle in der Schüttelmaschine gemengt, in Ballen gepreßt, verpackt und an Papierfabriken verkauft.

3) Der Rove-Abfall läßt sich in den Spinnproceß — allerdings nur zu geringen Garnsorten — leicht wieder einfügen. Man legt denselben entweder auf das Tuch der Vorkarde neben langer Jute auf, oder man läßt ihn, was empfehlenswerther ist, einmal über den Wolf (Teazer) gehen und übergibt die gebildete Heede der Feinkarde zur weitern Verarbeitung, wobei aber nothwendiger Weise dieselbe mit Tischzuführung versehen sein muß; die Fasern bleiben alsdann länger. Der Rove-Abfall, auch von den besten Jutesorten, darf nie den mittlern oder bessern zur Wiederverarbeitung zugesetzt werden, weil seine durch den Spinnproceß bereits verkürzten Fasern eine noch weiter gehende Verkürzung erleiden und sich mit den längern Fasern, die den Spinnproceß zum ersten Male durchmachen, mischen, wodurch man, wie schon aus einander gesetzt, nur ein verhältnißmäßig unegales und weniger gutes Feingarn erhält.

4) Guter Kehrabfall der Feinspinnerei. Aus diesem Abfalle werden zunächst durch die mit der Reinigung der Säle betrauten Personen an Ort und Stelle bei dem Zusammenfegen oberflächlich die herabgefallenen Vorgarnfäden — die in demselben eigentlich nicht enthalten sein sollten — aussortirt, mit dem Rove-Abfall vereinigt und demnächst gemeinsam versponnen. Eine zweite Sortirung des Abfalles findet dann im Vorbereitungshause statt, und hierauf läßt man denselben einmal über den Reißwolf und dann noch über die Abfallkarde gehen, wodurch man ein lockeres und sehr weiches Putzmaterial erhält, das in Säcke verpackt, oder besser in Ballen gepreßt, und an Eisenbahnwerkstätten u. s. w. verkauft wird.

Ein Verspinnen dieses Abfalles ist durchaus nicht zulässig, da die fest gedrehten Feingarnfäden dem Spinnprocesse durchaus hinderlich sind, und selbst der energischste Auflockerungsproceß diese Drehung nicht aufheben kann, ohne den Zusammenhang der Fasern so zu lockern und sie so zu verkürzen, daß dies ein erneutes Hinderniß für ihre Wiederverarbeitung ist.

5) Reiner Fadenabfall wird, um das Zusammenhängen der Fäden möglichst aufzuheben, ein bis zwei Mal durch den Reißwolf bearbeitet und gibt ebenfalls ein sehr schönes, reines Putzmaterial, welches allerdings etwas weniger weich als das vorige ist. Es wird dieser so bearbeitete Abfall auch manchmal als Polstermaterial zu gewöhnlichen Matratzen, Sophas ꝛc. an Stelle der Flachsheede verwendet, welcher

Digitized by Google

gegenüber er den großen Vorzug der Sauberkeit und Reinlichkeit — allerdings aber auch den Thrangeruch — hat.

6) Ordinärer Kehrichtabfall. Nach dem Zusammenfegen desselben werden aus ihm die etwaigen guten Abfälle, wie Bänderstücke, Rove-Abfall u. s. w. aussortirt; dann folgt das Aussuchen der öligen Putzabfälle, welche, da ihr großer Oelgehalt für feuergefährlich angesehen wird, ins Kesselhaus zum Feueranzünden wandern, und sich auch kaum eine bessere Verwendung für dieselben finden dürfte. Der Rest wird entweder direct mit dem ausgeschüttelten ordinären Abfall der Karden zusammengeschüttet, oder vorher der Schüttelmaschine zum Ausschütteln übergeben, und die etwa in der Maschine bleibenden bessern Fasern werden mit dem gereinigten Vorkardenabfall vereinigt.

Die vorgeführte Behandlung der Abfälle erleidet vielfach Aenderungen, wenn z. B. die Möglichkeit eines guten Absatzes vorhanden ist. So kann es dann vortheilhaft sein, den guten Kehrabfall der Feinspinnerei nicht zu sortiren, sondern ihm noch Rove-Abfall der ordinären Sorten beizufügen, alsdann beide zusammen auf dem Teazer zu zerreißen und, vielleicht noch auf der Abfallkarde mit gereinigtem Kardenabfall gemengt, bearbeiten zu lassen. Man erhält hierdurch ein ausgezeichnetes Putzmaterial, welches aber nur für einen entsprechend höhern Preis abgegeben werden kann. Manchmal ist auch Nachfrage nach geeignetem Materiale zur Bindfadenfabrikation, das man z. B. in folgender Weise herstellen kann: Die Jutestricke werden, ohne eingeweicht worden zu sein, mit den Bändern und dem Rove-Abfall der Vorspinnerei auf dem Teazer gemeinsam zerrissen und dann nochmals auf der Abfallkarde verarbeitet; außerdem sind noch mannigfache Verarbeitungen, Mischungen und Verwerthungen der Abfälle möglich und zeitweise vortheilhaft.

Bei den folgenden Zahlenangaben sind nur die in der Spinnerei erzeugten Abfälle, sowie die wirklichen Gewichtsverluste und nicht zugleich die Entwerthungsverluste der bessern Sorten berücksichtigt, welche dadurch hervorgerufen werden, daß die Abfälle der bessern Sorten den geringern Jutesorten beigefügt werden. Sodann geben dieselben jährliche Mittelwerthe, und werden diese also in Bezug auf die Abfälle aus obigem Grunde für die bessern Sorten zu gering und für die ordinären zu groß sein; auch ist möglichst vollständige Wiederverspinnung der Abfälle angenommen worden. Der zum Einweichen verwendete Thran wurde dem Rohmateriale zugezählt, da der im Feingarn und den Abfällen enthaltene Antheil ja mitgewogen wird, während das zugefügte Wasser bis zum gewöhnlichen Wassergehalt verdunstet. Es ergeben etwa 100^{k} Roh-

Digitized by Google

material plus 2k,5 Thran, also in Summe 102k,5 Spinnmaterial:
97k Garn, 1k,75 Stricke und Lappen,
2k nicht verspinnbaren Abfall und
1k,75 ausgeschüttelten Staub, Basttheilchen u. s. w.

Von den zur Verarbeitung und Zubereitung des Abfalles dienenden erwähnten Maschinen ist der Reißwolf (Teazer) bereits früher (S. 433) beschrieben worden und erübrigt jetzt noch eine Besprechung der Abfallreinigungsmaschinen und der Abfallkarde.

Die Abfallreinigungsmaschinen kann man je nach der Beschaffenheit des Schlagapparates unterscheiden in a) einfache Schlag- oder Schüttelmaschinen, b) conische Schüttelmaschinen (conischer Schlagwolf) und c) doppelte Schüttelmaschinen.

a) Einfache Schlag- oder Schüttelmaschine. Eine Maschine dieser Art mit Holzgestell ist auf Tafel V [c/2] in Figur 28 im Längenschnitt und in Figur 29 im Querschnitt in $^1/_{24}$ natürlicher Größe dargestellt. In einem cylindrischen Gehäuse, das in der oberen Hälfte aus einem dichten Mantel d und einer ausbalancirten Thüre d_1 zum Eingeben und Herausnehmen des Materials, in der untern Hälfte aus einem Lattenroste SS besteht, bewegt sich die horizontal gelagerte, mit der losen und festen Betriebsriemenscheibe R, R_1 versehene Welle A, in welcher sechs Reihen eiserner runder Schlagstäbe befestigt sind. Bei der Drehung der Welle schlagen diese Stäbe durch die Zwischenräume zweier andern Reihen Stäbe a_1 und a_2, welche im Gestell befestigt sind. Die Seitenwände der Maschine sind gut verschalt, so daß sich unterhalb des Lattenrostes die Staubkammer K bildet. Ist durch die erwähnte Thür das zu reinigende Abfallquantum (Kardenabfall) eingeschüttet und möglichst in der Maschine vertheilt worden, so wird dieselbe geschlossen, und läßt man jetzt die Drehung der Welle beginnen und die Schlagwirkung 5 bis 10 Minuten andauern. Alsdann wird die Schlagwelle ausgerückt und die Maschine durch die Thür von dem gereinigten Abfalle entleert. Der ausgeklopfte Staub, Sand, die Basttheilchen u. s. w. sind durch den Rost in die Staubkammer gefallen und werden am leichtesten und bequemsten aus dem Bereiche der Arbeitsräume gebracht, wenn man die Maschine über einer gemauerten Grube aufstellt, welche durch einen Canal mit einem besondern Staubschuppen im Freien in Verbindung steht. Erlauben es die Grundwasserverhältnisse nicht, eine derartige Grube und Verbindung mit einem Schuppen anzulegen, so muß man die Schüttelmaschine erhöht aufstellen und einen größern, auf Rädern ruhenden Kasten unter die Staubkammer schieben, in welchem sich der ordinäre

Digitized by Google

ausgeschüttelte Abfall ansammeln kann. Die Verbindung der Staubkammer mit einem Ventilator, welcher den feinern (verhältnißmäßig unbedeutenden) Staub fortführt und an geeigneten Orten ablagert, macht ein besonderes Auffangen der schwerern Theilchen immer noch erforderlich. Man pflegt der Schlägerwelle 260 bis 280 Umdrehungen zu geben. Die Maschine erfüllt ihre Bestimmung recht gut und hat nur den Nachtheil, daß ihre Bedienung durch das Eingeben und Herausnehmen des Abfalles viel Zeit erfordert, und daß die Schlagwirkung für ein bestimmtes Abfallquantum verhältnißmäßig lange Zeit (5 bis 10 Minuten) währen muß.

b) Conische Schüttelmaschine. Conischer Schlagwolf (waste-willow) von Lawson and Sons in Leeds. Eine derartige Abfallreinigungsmaschine ist auf Tafel V [d/4] in Figur 30 in der Längenansicht, in Figur 31 in der Seitenansicht in $^1/_{32}$ natürlicher Größe dargestellt. Figur 32 zeigt die Schlagtrommel im Längendurchschnitt besonders und Figur 33 dieselbe in der Hinteransicht in $^1/_{16}$ wahrer Größe. Das Gehäuse bei dieser Maschine, in welchem sich die Schlagtrommel bewegt, bildet einen abgestumpften Kegel. Die obere Hälfte desselben ist durch Blechplatten g dicht abgeschlossen, während die untere Hälfte aus einem durch dünne Bandeisenstreifen gebildeten Roste S besteht, welcher von der durch Blechplatten abgeschlossenen Staubkammer K umgeben ist. Die untere Hälfte des Gehäuses ist an den Endflächen offen und an der kleinern mit dem Einschütttrichter B, an der größern mit dem Speiblech B_1 versehen. Das ganze Gehäuse ist um die Mitte um zwei Zapfen z drehbar und kann durch zwei am breitern Ende angebrachte, mit Gewinde versehene Zapfen, die sich in festen Coulissen c_1, c_2 bewegen, durch Muttern in mehr oder weniger geneigter Lage festgestellt werden. Die sich in diesem Gehäuse bewegende sechsseitige Schlagtrommel T ist mit sechs Reihen kurzer Schlagstifte i versehen, welche durch die Zwischenräume der im höchsten Punkte des Gehäuses festgeschraubten Stiftreihe i_1 schlagen. Die sechs Flächen der Trommel sind durch Blechplatten gebildet, so daß das Innere derselben nicht mit dem Gehäuse communicirt.

Die Lager der Schlagtrommelwelle A sind an den Endflächen des Gehäuses verstellbar befestigt, um bei veränderter Stellung des Gehäuses dieselbe wieder möglichst horizontal einstellen zu können. Der Abfall wird durch den Trichter B an der kleinern Endfläche in das Gehäuse eingeschüttet, von den Schlagstiften der Trommel erfaßt und an den Wänden des Gehäuses, bei den festen Stiften desselben vorbei, herumgeführt und gelangt durch die mitgetheilte Centrifugalkraft an der breitern Endfläche über das Speiblech B_1 wieder aus demselben heraus. Staub,

Digitized by Google

Schmutz und sonstige Verunreinigungen sollen hierbei durch den Rost nach unten in die Staubkammer K fallen. Um dies sicherer zu erreichen, steht dieselbe durch die an den Gestellen angebrachten Kästen k_1, k_2 und die Röhren r_1, r_2, v_1 und v_2 mit einem oberhalb der Maschine angeordneten Ventilator V, welcher mittels der Riemenscheibe s oder s_1 bewegt wird, in Verbindung. Es vermag dieser Ventilator aber doch nur die wenigen leichten Staubtheilchen emporzuheben und fortzuführen, während der erzeugte kräftige Luftzug die schweren Theile höchstens schneller durch den Rost auf den Boden der Staubkammer K reißen kann. Die Staubkammer kann durch eine seitlich angebrachte Thür, sobald nöthig, entleert werden. Die Trommelwelle A soll 200 bis 220, die Ventilatorwelle 800 bis 900 Umdrehungen in der Minute machen.

Will man die Wirkung der Maschine erhöhen, das Material also nöthigen, möglichst lange in dem Gehäuse zu bleiben, so muß dasselbe so gestellt werden, daß die untere Begrenzungslinie nahezu horizontal liegt. Doch selbst bei dieser Stellung weilt das Material zu kurze Zeit in der Maschine, um genügend gereinigt zu werden, weshalb es gewöhnlich nöthig ist, ein und denselben Abfall zweimal die Maschine passiren zu lassen. Hierdurch wird aber ein erhöhter Arbeitsaufwand nöthig, und es erfordert ein bestimmtes Abfallquantum zu seiner Reinigung, weil doppelte Aufschüttung nöthig ist, mindestens ebenso viel Zeit, wie bei der vorigen Maschine, weshalb die letztere — gegen die einfache und billig herzustellende erstere — nicht den mindesten Vortheil bietet.

Um die beregten Uebelstände der erwähnten Maschinen zu beseitigen und in möglichst kurzer Zeit unter geringstem Arbeitsaufwande ein größeres Abfallquantum durch eine recht intensive Schlagwirkung gründlich zu reinigen, empfehlen sich die auch in andern Industriezweigen, z. B. der Baumwollspinnerei, benützten doppelten Schlagmaschinen.

Eine Maschine dieser Art würde für Kardenabfall ungefähr die Anordnung haben können, wie sie in Figur 34 Tafel V [d/3] im Längenschnitt in $^1/_{24}$ natürlicher Größe angegeben ist. Es sind zwei horizontal gelagerte, mit sechs Reihen eiserner Schlagstäbe i und i_1 versehene Schlagwellen A und B derart in cylindrischen Gehäusen angeordnet, daß die Stäbe der einen durch die Zwischenräume der andern schlagen. Die Gehäuse bestehen auch hier oberhalb aus dicht schließenden Deckeln d und unterhalb aus einem Lattenroste S. Die Schlagstäbe i der Welle A schlagen noch durch die Zwischenräume von vier Reihen am Gehäuse befestigter Stabreihen i_2, die Stäbe i_1 der Welle b noch durch die der Stabreihe i_3 hindurch. Die Ausspeiöffnung ist durch die abbalancirte Thür d_1 während der Arbeit geschlossen. Die Staubkammer communi-

Digitized by Google

cirt entweder mit einer Grube, wie in der Skizze angedeutet, oder mit einem geschlossenen Kasten, und kann man alsdann auch einen Ventilator anwenden. Die Einführung ist im obern Theile des ersten Gehäuses angeordnet und besteht aus einem endlosen Tuche t, einer kleinen lose aufliegenden Walze c und einer sich mit größerer Geschwindigkeit bewegenden Nadelwalze w, beide in einem möglichst dicht anschließenden Gehäuse sich bewegend. Die Nadelwalze hat den Zweck, das Material in bereits möglichst aufgelockertem und zertheiltem Zustande in das Schlaggehäuse zu bringen. Man führt eine bestimmte Quantität Abfall bei geschlossenem Speiloch in die Maschine, hört dann mit der Auflage auf, oder stellt besser die Speisung ein; hierauf öffnet man nach einigen Minuten die Thür, so daß das fertig gereinigte Material nach außen geworfen und in einem vorgesetzten Kasten aufgefangen werden kann. Man schließt alsdann wiederum die Thür, speist aufs Neue, und kann dieses sich wiederholende Spiel leicht durch einen geeigneten Mechanismus automatisch bewirken lassen.

Es erübrigt jetzt noch die Besprechung der Abfallkarde oder Teazer-Karde, welche in Figur 27 Tafel V [c.d/2] in $^1/_{32}$ natürlicher Größe skizzirt ist. Die rotirende Trommel T, welcher durch das Speisetuch t und die geriffelten Einführwalzen e, e_1 das Material zugeführt wird, ist auf der obern Hälfte von drei Paar zusammen arbeitenden Wende- und Arbeitswalzen W und A umgeben, die auf schon bekannte Weise das Material bearbeiten, das dann schließlich an die Abnehmewalze D übergeht, von welcher es als ein zusammenhängendes Vließ durch die glatten Abzugswalzen a, a_1 abgezogen und auf das Abführtuch t_1 übergeleitet wird. Es ist diese Maschine also eine halbcirculare Karde mit oberer arbeitender Hälfte. Um das Stäuben zu verhüten, sind die Walzen sämmtlich mit einem Blechmantel bedeckt. Der Durchmesser der Trommel beträgt gewöhnlich 3 bis 4 Fuß (0,914 bis 1^m,219) bei etwa ebenso viel Breite, und ist ihre Umlaufzahl in der Minute 100 bis 120. Die Geschwindigkeiten der Walzen wechseln sehr und müssen dem jeweiligen Bedürfniß angepaßt werden. Das Verhältniß der Einführ- zur Abzugsgeschwindigkeit darf hier höchstens 1 : 15 sein.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Theorie des Amsler'schen Planimeters; von Prof. Gustav Schmidt in Prag.

Mit einer Abbildung.

Im vorigen Bande S. 87 befindet sich eine Theorie des Amsler'schen Planimeters von Professor Gustav Schmidt, welche nur für das gleichschenklige Instrument paßt. Der Verfasser hat dieselbe mit ganz geringem Mehraufwande von Calcul auf das ungleichschenklige Instrument ausgedehnt, und entnehmen wir diese verallgemeinerte Theorie den Sitzungsberichten der kgl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag, 1875 S. 158 ff.

Sei in beigegebener Figur O der Fixpunkt des Instrumentes,

XOY ein rechtwinkliges Coordinatensystem und

Mm = ein Element des Flächenumfanges,

OM = ρ der Fahrstrahl, gegen OX geneigt um φ,

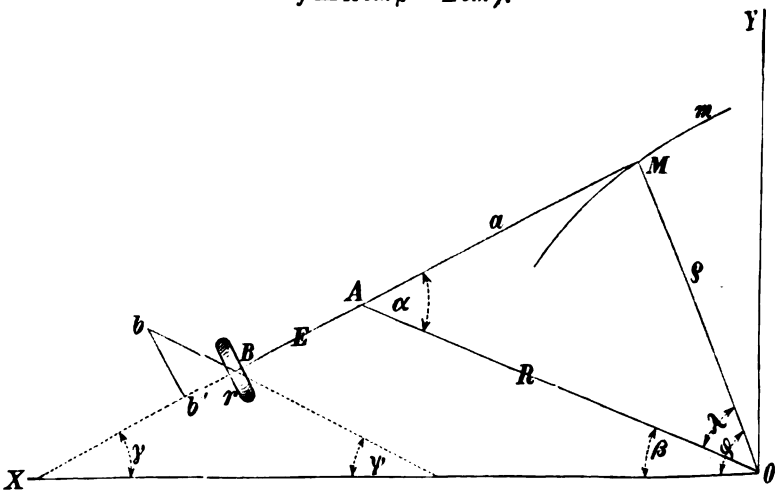
OA = R die unveränderliche Schenkellänge,

AM = a die verstellbare Schenkellänge,

AB = E die unveränderliche Distanz der Rolle vom Radius r,

dann sind die Coordinaten des Punktes B:

$$x = R\cos\beta + E\cos\gamma$$
$$y = R\sin\beta - E\sin\gamma.$$



Wenn die Instrumentenspitze M nach m rückt, so bewege sich B nach b um ds, gegen OX geneigt um ψ. Dann ist $dx = ds\cos\psi$, $dy = ds\sin\psi$, und es wird die Componente $Bb' = ds\cos(\psi + \gamma)$ schleifend, dagegen die Componente $b'b = ds\sin(\psi + \gamma)$ rollend zurück gelegt.

Ist $d\omega$ der elementare Drehungswinkel, so folgt:

$$r\,d\omega = ds(\sin\psi\cos\gamma + \cos\psi\sin\gamma) = dy\cos\gamma + dx\sin\gamma.$$

Bestimmt man daher aus den obigen Gleichungen dx und dy, nämlich:

$$dx = -R\sin\beta\,d\beta - E\sin\gamma\,dy$$
$$dy = \quad R\cos\beta\,d\beta - E\cos\gamma\,dy,$$

Digitized by Google

multiplicirt diese mit $\sin\gamma$, $\cos\gamma$ und addirt, so folgt:

$$r d\omega = R\cos(\beta+\gamma)\,d\beta - E d\gamma = R\cos\alpha\,d\beta - E d\gamma.$$

Nun ist aus der Figur:

$$\gamma = \alpha - \beta,\ \beta = \varphi - \lambda \text{ also } \gamma = \alpha - \varphi + \lambda, \text{ daher auch}$$

$$a\,r d\omega = aR\cos\alpha\,d(\varphi-\lambda) - aE d(\alpha+\lambda-\varphi),$$

worin wegen $\rho^2 = a^2 + R^2 - 2aR\cos\alpha$ der Factor $aR\cos\alpha$ durch $1/2(a^2+R^2-\rho^2)$ ersetzt werden kann, also folgt:

$$a\,r d\omega = 1/2(a^2+R^2)\,d(\varphi-\lambda) - 1/2\,\rho^2\,d(\varphi-\lambda) - aE d(\alpha+\lambda\varphi),$$

worin $1/2\,\rho^2\,d\varphi = df$ das von zwei nächsten Fahrstrahlen eingeschlossene Flächenelement bedeutet.

In dieser Differenzialgleichung läßt sich noch das Glied $1/2\,\rho^2\,d\lambda$ durch dx ausdrücken, denn es ist:

$$\frac{R}{a} = \frac{\sin(\alpha+\lambda)}{\sin\lambda} = \sin\alpha\,\mathrm{cotg}\,\lambda + \cos\alpha, \text{ also}$$

$$\mathrm{cotg}\,\lambda = \frac{R - a\cos\alpha}{a\sin\alpha}$$

$$-\frac{d\lambda}{\sin^2\lambda} = \frac{1}{a}\left[\frac{a\sin^2\alpha - (R - a\cos\alpha)\cos\alpha}{\sin^2\alpha}\right]d\alpha$$

$$-d\lambda\,\mathrm{cosec}^2\lambda = \left(\frac{a - R\cos\alpha}{a\sin^2\alpha}\right)d\alpha$$

$$d\lambda\left[1 + \frac{R^2 - 2aR\cos\alpha + a^2\cos^2\alpha}{a^2\sin^2\alpha}\right] = \left(\frac{R\cos\alpha - a}{a\sin^2\alpha}\right)d\alpha$$

$$d\lambda\,(a^2+R^2-2aR\cos\alpha) = a(R\cos\alpha - a)\,d\alpha, \text{ oder}$$

$$\rho^2\,d\lambda = a(R\cos\alpha - a)\,d\alpha.$$

Folglich ist:

$$a\,r\,d\omega = 1/2(a^2+R^2)(d\varphi - d\lambda) - df + \frac{a}{2}(R\cos\alpha - a)\,d\alpha - aE(d\alpha + d\lambda - d\varphi).$$

Integrirt zwischen Grenzen 1 und 2, folgt:

$$a\,r(\omega_2 - \omega_1) = 1/2(a^2+R^2)(\varphi_2 - \varphi_1 - \lambda_2 + \lambda_1) - F + \frac{aR}{2}(\sin\alpha_2 - \sin\alpha_1) -$$

$$-\frac{a^2}{2}(\alpha_2 - \alpha_1) - aE(\alpha_2 - \alpha_1) - aE(\lambda_2 - \lambda_1) + aE(\varphi_2 - \varphi_1).$$

Wird der Umfang einmal ganz umfahren, so ist F die gesuchte Fläche. Liegt dabei Punkt O außerhalb der Fläche, so ist:

$$\varphi_2 = \varphi_1,\ \alpha_2 = \alpha_1,\ \lambda_2 = \lambda_1, \text{ also}$$

$$a\,r(\omega_2 - \omega_1) = -F.$$

Liegt aber Punkt O innerhalb der zu bestimmenden Fläche, so ist:

$$\varphi_2 = \varphi_1 + 2\pi,\ \alpha_2 = \alpha_1,\ \lambda_2 = \lambda_1, \text{ also}$$

$$a\,r(\omega_2 - \omega_1) = 1/2(a^2+R^2)\,2\pi - F + aE.2\pi.$$

Wird $d\omega$ nicht bei der Bewegung des Punktes M nach rechts, sondern bei dessen Bewegung nach links positiv genommen, daher $\omega_2 - \omega_1 = -\omega$ gesetzt, so folgt beziehungsweise:

$$a\,r\omega = F$$

$$a\,r\omega = F - \pi(a^2+R^2+2aE).$$

In der bekannten Stampfer'schen Theorie dieses Instrumentes ist $R = c$ und $E = b - a$ gesetzt, also folgt mit Stampfer's Bezeichnung:

$$a\,r\omega = F - \pi(a^2+c^2+2ab-2a^2)$$

$$a\,r\omega = F - \pi(c^2+2ab-a^2),$$

übereinstimmend mit dessen Resultat.

Digitized by Google

Wird die Anzahl Umdrehungen der Rolle = n, also $\omega = 2\pi n$ gesetzt, so folgt:

$$2\pi\, n\, a\, r = F - \pi(a^2 + R^2 + 2aE),$$

und bezeichnet A den Halbmesser eines Kreises vom Inhalt

$$K = \pi A^2 = \pi(a^2 + R^2 + 2aE),$$ so daß

$$A = \sqrt{a^2 + R^2 + 2aE})$$ ist, so folgt

$$2\pi\, n\, a\, r = F - K \text{ oder}$$

$$F = K + 2\pi\, n\, a\, r.$$

Für den speciellen Fall, daß a = R und E nicht positiv sondern negativ ist, erhält man die Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned} A &= \sqrt{2R(R-E)} \\ F &= K + 2\pi\, n\, Rr \end{aligned}\right\}$$

welche sich in der neulich schon erwähnten Broschüre von G. A. Hirn: „Théorie analytique du planimètre Amsler“ S. 17 vorfinden.

Miscellen.

Die erste Dampfmaschine in Amerika.

Die Reste eines halbzerstörten Gußstückes sind in Philadelphia an hervorragender Stelle ausgestellt und verdienen diese Ehre, denn es ist eine werthvolle Reliquie der ersten Dampfmaschine, welche nach Amerika eingeführt wurde. Dieselbe wurde 1753 von J. Schuyler aus England herübergebracht, um die Wasserhaltung seiner im Staate New-Jersey gelegenen Kupfermine zu besorgen. Die Grube war so weit ausgebreitet gewesen, als es mit Benützung von Handarbeit zur Wasserhaltung geschehen konnte; da hörte Schuyler von dem Erfolge, welchen Feuer-Maschinen nach Newcomen's System im englischen Bergwerkdistricte Cornwall ergaben, und ließ sich ein derartiges Wunderwerk nach Amerika kommen, zu dessen Montirung ein junger Handwerker, Namens J. Hornblower, mitgesendet wurde, dessen Vater schon seit 1720 beim Baue der ersten Dampfmaschine beschäftigt gewesen war. Die Maschine hatte noch keinen getrennten Condensator und arbeitete mit Niederdruckdampf; — denn Watt hatte seine epochemachende Erfindung noch nicht vollendet. Dennoch ging diese Maschine bis zum Anfang unseres Jahrhunderts, wo sie durch eine neue ersetzt und abgebrochen und, bis auf die in Philadelphia ausgestellte Reliquie, zerstört oder verschleudert wurde. R.

Festigkeit von Bandsägeblättern.

Nach Versuchen, welche E. J. Sweet mit acht Perrin'schen Bandsägeblättern angestellt hat, beträgt die Zerreißfestigkeit eines ungelötheten Blattes durchschnittlich 446 Pfd. (zu 453ᵏᵍ,6) pro 1/16 Zoll engl. (zu 25ᵐᵐ,4) Breite; das Minimum betrug 323 Pfd. Die Löthstellen zeigten entsprechend im Mittel eine Zerreißfestigkeit von 206 Pfd., im Minimum 176 Pfd. Die Blätter waren aus Stahlblech von Nr. 19 der englischen Blechlehre, also von 1ᵐᵐ,07 Stärke hergestellt. Das Zerreißgewicht des gelötheten Blattes von 176 Pfd. pro 1/16 Zoll würde also etwa 500ᵏ pro 1ᶜᵐ Blattbreite (von 1ᵐᵐ,07 Stärke) oder ca. 4700ᵏ pro 1ᵍᶜ ergeben.

Digitized by Google

Vulcanisirtes Fasermaterial.

Ein Ersatz des Kautschuks in allen seinen elastischen Functionen, Ersatz des Hartgummis, des Leders, Frictionsmetalles und aller dieser mehr oder weniger kostspieligen Substanzen ist endlich gefunden und der Welt zur Bewunderung in Philadelphia ausgestellt.

Aus „vegetabilischer Faser wird durch intensiv chemische Behandlung mit gewissen Metallsalzen" dieser Stoff gewonnen, der sowohl weich als hart, steif oder biegsam hergestellt werden kann und den verschiedensten Functionen dienen soll. Zum Beweis dessen hat die „Vulcanized Fibre Company" in Wilmington (Del. Amerika) eine Unzahl daraus verfertigter Artikel ausgestellt, Schuhzeug, Pferdegeschirr, Koffer und ähnliches im Lederpavillon, Kreuzkopfbeilagen, Unterlagscheiben und Zapfenlager in der Maschinenhalle.

Interessant ist die Herstellung der letztern. Der dazu verwendete Stoff wird in Größen von 10 bis 40mm innern Durchmesser zu Röhren gewalzt mit genau glatter Oberfläche und braucht nur abgeschnitten und eventuell getheilt zu werden, um das Lager fertig zu haben.

Dieses Lager braucht um die Hälfte weniger Oel als jedes andere, da es kein Oel absorbirt (was also Metalllager zu thun scheinen!); auch kann diese Substanz den meisten Säuren gefahrlos ausgesetzt werden, und nur einen Feind hat sie — das Wasser, was allerdings dem Besitzer derartigen Schuhzeuges weniger erwünscht sein dürfte als die Gewißheit, ungestört in Schwefelsäure spazieren gehen zu können.

M-M.

Zur Conservirung von Nahrungsmitteln.

Als Fortsetzung seiner Untersuchungen über Bakterien (1876 **219** 279. **220** 191) berichtet F. Cohn (Beiträge zur Biologie der Pflanzen, 1876 Bd. 2 S. 249) über die Widerstandsfähigkeit der Bakterien gegen Siedhitze.

Als Beweis für die sogen. Urzeugung (1876 **221** 285) wird bekanntlich angeführt, daß in Substanzen, welche einige Zeit der Siedhitze ausgesetzt, somit frei von Keimen wären, lebende Wesen sich entwickeln könnten. Die Angaben, bei welchen Temperaturen die Organismen getödtet werden, sind aber sehr verschieden. Die für Menschen tödtliche Wärme wird meist zu 44° angegeben; bei Pflanzen wechselt sie nach Kühn von 47 bis 48°, während Spollanzani u. A. fanden, daß Eier, Sporen und Bakterienkeime durch Temperaturen von 50 und 60° getödtet werden. Die Conserven und verwandte Organismen gedeihen, wie Mooker in Sorujkund fand, in einer heißen Quelle von 75°; andere wurden von Capitän Strachey in Thibet in Quellen von fast 79° beobachtet, von Humboldt in La Grinchera von 85°, von Brenner in Californien von 87,5°. Daß sich ferner in den 97,8° heißen Quellen Islands noch lebende Organismen finden, ist bekannt. Krasan hat beobachtet, daß langsam ausgetrockneter Weizensamen mehrere Stunden auf 100° erhitzt werden kann, ohne seine Keimkraft zu verlieren; der Same der amerikanischen Akazie keimt angeblich nur, wenn er vorher 10 Minuten gekocht ist.

Cohn hatte gefunden, daß kurzes Kochen oder selbst Erwärmen auf 80° hinreicht, die Entwicklung der meisten Bakterien zu hindern. Auch Lancaster ist der Ansicht, daß diese niedern Organismen schon bei Temperaturen unter 100° getödtet werden, daß das Erhitzen aber hinreichend lange geschehen müsse. Sechsstündiges Erwärmen in verschlossenen Röhren auf 75° genügte, die Entwicklung von Bakterien zu verhindern. Nach Hoffmann werden die Bakterien beim Kochen in offenen Gefäßen erst nach längerer Zeit, rasch dagegen bei gewöhnlicher Siedhitze in zugeschmolzenen Glasröhren getödtet; Wymann fand erst 5- bis 6stündiges Kochen ausreichend, die letzten Keime zu vernichten (1873 **210** 138).

Schröder (1862 **163** 398) hatte gefunden, daß nicht alle Fäulnißorganismen durch Kochen getödtet werden. Gscheidlen zeigt, daß die Bakterien in Rübenabkochungen beim Sieden, im Käse aber erst beim Erhitzen auf 110° in zugeschmolzenen Röhren vernichtet werden. Pasteur gibt an, daß viele Organismen erst beim Erhitzen auf 110° absterben, und Lex hat selbst nach kurzem Erwärmen auf 127° noch vitale Bewegung beobachtet.

Digitized by Google

Penicillium-Sporen werden nach Manassein trocken erst bei 200°, feucht erhitzt schon bei 83° getödtet; die Sporen von Ustilago Carbo können eine trockne Hitze von 150° ertragen. Hefe kann eine kurze Zeit auf 130° erwärmt werden, ohne zu Grunde zu gehen.

Place berichtet, daß die Bakterien in schwach sauren, in neutralen und alkalischen Flüssigkeiten Temperaturen bis zu 160° ertragen, ehe ihre typischen Formen vernichtet werden. Crace-Calvert hat sogar gefunden, daß erst 204° die Bakterien sicher tödten. —

Die Herstellung conservirter Speisen nach der Appert'schen Methode ist bekanntlich einer der bedeutendsten Industriezweige der Neuzeit geworden, welcher immer neue Nahrungsmittel auf unbegrenzte Zeiträume bakterienfrei für den internationalen Welthandel herstellt. F. Cohn berichtet nun, daß zu Lübeck in mehreren Fabriken alle Gemüse durch Kochen bei 100° in Blechbüchsen haltbar gemacht werden, ohne daß jemals in einer dieser Dosen (im J. 1873 mehr als 80 000 Stück) Zersetzung eintritt, sobald dieselben gut verschlossen sind. Ausnahme hiervon machen nur die Erbsen, welche früher auch bei 100° eingekocht wurden; nachdem aber in warmen Jahren fast die Hälfte aller Büchsen trotz luftdichten Verschlusses durch eintretende Zersetzung verdorben waren, werden seit 1858 die Erbsen in einer 28 procentigen Kochsalzlösung, also bei 108° gekocht, und seitdem verdirbt keine gut verschlossene Dose mehr. Nach einer andern Methode werden die Erbsen auf 117° erhitzt; allein von Lübeck aus werden jährlich 50 000 Büchsen so zubereiteter Erbsen meist nach tropischen Ländern verschickt, ohne daß im Laufe vieler Jahre nur eine verdirbt. Auch in einer Fabrik in Frauenfeld gingen vor längerer Zeit sämmtliche Blechbüchsen mit Erbsen, welche bei 105° eingekocht waren, trotz hermetischen Verschlusses in Zersetzung über.

Umfassende Versuche zeigten nun, daß sich in gekochten Flüssigkeiten weder Bacterium Termo noch ein anderer niederer Organismus entwickelt, mit Ausnahme der Bacillen, namentlich der zu den Fadenbakterien gehörende Bacillus subtilis. Ueberall, wo in gekochten organischen Stoffen sich Organismen entwickelten, sind bisjetzt nur sporenerzeugende Bacillen gefunden, deren Sporen, so lange sie nicht in Wasser aufgequollen sind, auf 100° erhitzt werden können, ohne ihre Keimfähigkeit zu verlieren; selbst nach viertägigem Erwärmen auf 70 bis 80° sind sie noch keimfähig.

Aus weitern Beobachtungen schließt nun Cohn, daß die Bacillen die Erreger der in den Erbsenbüchsen auftretenden Buttersäuregährung sind; denn unter sonst gleichen Verhältnissen unterbleibt die Gährung, wenn keine Bacillen sich entwickeln und umgekehrt. Hiernach geht die Fermentwirkung der Bacillen in luftfreiem Raum mit besonderer Intensität vor sich, während Wachsthum und Sporenbildung an den ungehinderten Zutritt der Luft gebunden sind. Eigentliche Fäulniß tritt in gekochten Substanzen nur dann ein, wenn eine nachträgliche Infection mit dem Fäulnißferment Bacterium Termo stattfindet.

Zur Phylloxera-Frage.

Der deutsche Weinbaucongreß in Kreuznach hat folgende Resolutionen gefaßt:

1) Der deutsche Weinbaucongreß spricht seine Ueberzeugung dahin aus, daß bei dem gegenwärtigen Stande der Reblauskrankheit in Deutschland die sofortige Vernichtung der inficirten Stöcke, verbunden mit gründlicher Desinfection des Bodens, das einzige Mittel ist, um den deutschen Weinbau vor der Gefahr einer Ausbreitung der Reblauskrankheit zu schützen.

2) Nach den Erfahrungen, besonders auch in Erfurt und bei Stuttgart, erscheinen alle amerikanischen und die in den letzten Jahren bezogenen französischen und englischen Reben als verdächtig und sind dieselben nach Maßgabe der Verhältnisse einer mehr oder weniger gründlichen Untersuchung zu unterwerfen.

3) Es erscheint dringend nothwendig, daß die Zahl der im Erkennen der Reblauskrankheit erfahrenen Sachverständigen wesentlich vermehrt werde. Es ergeht daher besonders an alle betheiligten landwirthschaftlichen Vereine das dringende Ersuchen, geeignete Persönlichkeiten im pomologischen Institute zu Geisenheim oder im Laboratorium von Dr. Blankenhorn in Karlsruhe ausbilden zu lassen.

4) In Folge der durch das häufige Auffinden der Reblaus in Deutschland vermehrten Arbeiten der Ueberwachung und der gesteigerten Gefahr der Verbreitung

Digitized by Google

erscheinen verschiedene Aufsichtsbezirke viel zu groß, und halten wir eine Theilung derselben für ein dringendes Bedürfniß.

5) Das Präsidium des deutschen Weinbauvereins wird ermächtigt, an diejenigen deutschen Staaten, in deren Gebiete sich Weinberge befinden, Petitionen zu richten, daß die nothwendigen Vorkehrungen getroffen werden, um die in dem Gebiete derselben aufgefundenen Infectionsherde in der kürzesten Zeit vernichten zu können.

Zur Alkoholgährung.

Ueber die Alkoholgährung durch Mucor Mucedo und M. racemosus hat A. Fitz (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 1354) Versuche gemacht, die zu folgenden Resultaten führten.

M. racemosus wächst in einer Lösung von Milchzucker, vermag ihn aber nicht in Gährung zu versetzen. Der invertirte Milchzucker vergährt leicht; der Pilz vermag den Milchzucker nicht zu invertiren.

Inulin wird von M. racemosus nicht in Gährung versetzt, dagegen die daraus bereitete Levulose.

Der Alkoholgehalt erreicht für M. racemosus bei 25 bis 30° nach 6 Wochen 2,5 Gew. Proc., für M. Mucedo bei 30° nach 7 Wochen 0,8 Gew. Proc.

Das elektrische Leitungsvermögen der Säuren.

F. Kohlrausch berichtet über das elektrische Leitungsvermögen der Chlor-, Brom- und Jodwasserstoffsäure, der Schwefel-, Phosphor-, Oxal-, Wein- und Essigsäure in wässerigen Lösungen. Wir entnehmen der sehr ausführlichen Arbeit (Poggendorff's Annalen, 1876 Bd. 159 S. 233 bis 275) nur die Mittheilung, daß das Maximum des Leitungsvermögens (7330) für die Salpetersäure bei 29,7 Proc. HNO_3 oder 1,185 spec. Gew. liegt, für die Salzsäure (7174) bei 18,3 Proc. HCl oder 1,092 spec. Gew., für Schwefelsäure (6914) bei 30,4 Proc. H_2SO_4 oder 1,224 spec. Gew., für die Phosphorsäure (1962) bei 46,8 Proc. H_3PO_4, für die Oxalsäure (785) bei 9,4 Proc. $H_2C_2O_4$ und für die Essigsäure (15,2) bei einem Gehalt von 16,6 Proc. $HC_2H_3O_2$ oder 1,022 spec. Gew.

Autokinetischer Telegraph.

Unter vorstehendem Namen wird im Telegraphic Journal, 1876 Bd. 4 S. 242 eine von einem Spanier erfundene Telegrapheneinrichtung beschrieben, welche, bei Verwendung von blos zwei Leitungen, Sicherheit bieten soll, daß, wenn zwei in einer und derselben Telegraphenlinie liegende Stationen, z. B. bei einem Feuerwehr- oder Diebes-Telegraphen, zugleich ein Signal geben, diese beiden Signale sich nicht gegenseitig stören, sondern nach einander regelrecht abtelegraphirt werden. Es soll dadurch die Möglichkeit beschafft werden, „alle einzelnen Häuser und Geschäftslocale einer Stadt mit sehr geringen Kosten in telegraphische Verbindung mit einem Wachtlocale zu setzen". Der Sender soll dazu so viele Schließungsräder, als verschiedene Meldungen gemacht werden sollen, erhalten; wird der Umschalterhebel einer Station auf den mit der betreffenden Meldung bezeichneten Knopf gedreht, so schließt er die auf der Wachtstation stehende Batterie durch das zugehörige Schließungsrad zur Erde, so daß in der Wachtstation erst eine Lärmglocke ertönt und dann ein Morseschreiber mit Selbstauslösung die Meldung niederschreibt. In dem Senderkästchen befindet sich nun aber noch ein Elektromagnet, welcher den Umschalterhebel auf dem Contactknopfe, auf welchen er gedreht wurde, so lange festhält, bis die beabsichtigte Meldung vollständig abtelegraphirt ist. Ist das Abtelegraphiren vollendet, so läßt, mittels der zweiten Leitung, der Elektromagnet den Umschalterhebel frei und dieser springt in seine Ruhelage zurück, als Zeichen der vollendeten Abtelegraphirung. — Dazu bemerkt der Director der Londoner Börsentelegraphen-Compagnie (a. a. O. S. 264), daß auf den Linien der 1871 gegründeten amerikanischen District-Telegraphen in New-York

Digitized by Google

(vgl. 1876 **219** 463) erfahrungsgemäß ein Zusammentreffen zweier Telegramme höchst selten vorkäme, daß aber, trotzdem daß nur ein Draht vorhanden sei, ein „Feuer"-Signal nie durch ein „Boten"-Signal gestört werden könne. Diese Einrichtung habe sich seit 3 Jahren bewährt. Ein Empfangsapparat könne 1200 Signale in der Stunde niederschreiben, im Durchschnitt würden aber blos etwa 10 in der Stunde telegraphirt, also sei die Gefahr des Zusammentreffens zweier Telegramme schon sehr gering. Anfänglich wurde neben den Sendern ein kleiner Klopfer aufgestellt, welcher erkennen ließ, ob eben auf der Linie telegraphirt würde. Aber auch dies erwies sich als unnöthig und unterblieb daher dort. Auch die Londoner Börsentelegraphen arbeiteten mit einem Drahte und spürten dabei durchaus nicht die Unvollkommenheit, welche der autokinetische mit zwei Drähten zu beseitigen verspreche. E—e.

Chlorcalcium zum Besprengen der Wege.

Bekanntlich wurden in Frankreich schon vor mehreren Jahren Versuche gemacht durch Besprengen der Straßen mit Chlorcalcium haltigem Wasser den Staub zu vermindern (1867 **186** 311), — ein Vorschlag, welchen J. C. Leuchs bereits um das J. 1820 gemacht hat (vgl. 1862 **165** 320). Später wurde auch Chlormagnesium versucht (1868 **189** 269); doch entsprachen die Erfolge nicht den Erwartungen (1870 **197** 547).

Jetzt berichtet Houzeau (Comptes rendus, 1876 t. 82 p. 1507), daß in Rouen die Hauptverkehrsstraßen mit Chlorcalciumlösung besprengt werden. Eine Straße von 1^{km} Länge und 5^{m} Breite erforderte früher täglich 4mal je 4^{cbm} Wasser. Jetzt wird sie nur alle 6 Tage mit 4^{cbm} Chlorcalciumlösung besprengt. Hierbei soll sich eine gegen Straßenverkehr und Wind ganz unempfindliche Kruste bilden. Aehnliche günstig lautende Mittheilungen macht Couté in den Comptes rendus, 1876 t. 83 p. 395.

Zur Fabrikation der Ammoniaksoda.

Ueber die Fabrikation der Soda mittels Ammoniak wurden bereits von R. v. Wagner (1873 **209** 282. 1876 **222** 77. 370), Bauer (1874 **212** 143) und List (1874 **212** 507) umfassendere Mittheilungen gemacht. P. Hanrez (Revue universelle, 1876 p. 454) gibt nun ebenfalls einen kurzen geschichtlichen Ueberblick über die Entwicklung dieser Industrie, welcher jedoch nichts wesentlich Neues enthält, und theilt schließlich eine Analyse der nach Solvay hergestellten Soda mit. Dieselbe bestand aus:

Natriumcarbonat . . .	99,4385
Chlornatrium	0,21
Kieselsäure und Kohle .	0,04
Eisenoxyd	0,0015
Thonerde und Kalk . .	Spur
Wasser	0,31
	100,00.

Hanrez glaubt, daß diese Soda namentlich für die Glasfabrikation von Werth sei, wegen ihres geringen Eisengehaltes. —

In der Ultramarinfabrikation scheint sie, wohl wegen ihrer voluminösen Beschaffenheit, nur wenig Anwendung zu finden. F.

Entkalkung der Knochenkohle.

Die in vielen Zuckerfabriken übliche Wiederbelebung der Knochenkohle mittels Salzsäure oder verdünnter Melasse hat manche Uebelstände. G. Krieger (Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie des Deutschen Reiches, 1876 S. 683) empfiehlt die Knochenkohle mit möglichst luftfreier Kohlensäure unter Druck bei niedriger

Digitized by Google

Temperatur zu behandeln. Mit Kohlensäure gesättigtes Wasser löst unter diesen Umständen nicht nur mit Leichtigkeit den kohlensauren Kalk sondern auch den Gyps.

Condensirtes Bier.

Bereits im J. 1845 machte Rietsch in Böhmisch-Rudoletz die ersten Versuche zur Herstellung des sogen. Biersteins oder Zeilithoids; derselbe war auf der Londoner Ausstellung vertreten, wo er die Aufmerksamkeit des Prinzen Albert auf sich zog (1853 127 236). Später erhielt Aulhorn in Dresden ein Patent auf ein ähnliches Präparat (1856 142 75). Sie bestanden im Wesentlichen aus Getreideabkochungen, welche mit Hopfenaufguß eingedampft und mit Zucker gemischt waren. Zur Herstellung von Bier wurde ein Stück dieses Getreidesteins in Wasser gelöst und mit Hefe versetzt; nach 12 Stunden sollte das so erhaltene Jungbier auf Flaschen gezogen werden. Trotz aller Bemühungen gingen die betreffenden Fabriken aber wieder ein (Zeitschrift für Bierbrauerei, 1876 S. 225).

In letzter Zeit sind nun wieder verschiedene Vorschläge gemacht, Bier in concentrirter Form herzustellen. Fröster in Paris hat sich folgendes Verfahren patentiren lassen. Man dampft irgend ein Bier bis zur Syrupconsistenz oder auch zur Trockne ein. Soll concentrirtes Bier zur Verwendung kommen, so löst man es in der entsprechenden Menge Wasser, setzt etwas Hefe zu und läßt 5 Tage lang gähren, worauf das Bier zum Trinken bereit ist. Wird Bier mit besonderer Rücksicht auf Concentriren gebraut, so nimmt man möglichst wenig Wasser zum Einmaischen.

Nach einem Patent von Lockwood kann einfaches Bier und Doppelbier in jedem Stadium der Gährung condensirt werden, am besten aber, wenn das Bier zum Trinken fertig ist. Es wird in einer Vacuumpfanne abgedampft, bis ein großer Theil des Alkohols und Wasser destillirt und das Bier zu einer dicken zähen Flüssigkeit von der Consistenz der condensirten Milch geworden ist. Um den Alkohol aus dem mit dem Vacuum verbundenen Recipienten wieder zu gewinnen, destillirt man die Flüssigkeit aus dem Recipienten nochmals, oder man bringt von vornherein einen Dephlegmator mit der Vacuumpfanne in Verbindung, und das Ganze vollzieht sich auf einmal. Der Alkohol wird dem condensirten Biere wieder beigemischt, entweder ehe es in die bestimmten Aufbewahrungsgefäße kommt, oder zu jeder beliebigen Zeit nachher. Das Bier hat in condensirtem Zustand nur $^1/_8$ oder $^1/_{10}$ seines frühern Volums, je nach der ursprünglichen Stärke desselben, und es hält sich, da durch die angewendete Hitze die Gährung unterbrochen worden ist, in jedem Klima und auf jede beliebig lange Zeit. Die abermalige Umwandlung dieser Flüssigkeit in Bier ist höchst einfach, da man blos die entzogene Quantität Wasser zuzusetzen und die Gährung durch eine geringe Portion Hefe oder ein anderes Gährungsmittel wieder in Gang zu bringen braucht. Binnen 48 Stunden ist das Bier so weit, daß es vom Faß verzapft oder auf Flaschen gezogen werden kann. Ohne Zusatz von Hefe kann das Bier auf Flaschen gezogen und wie kohlensaures Wasser durch Apparate mit Kohlensäure versehen werden.

Das von Evers in Kopenhagen vorgeschlagene Verfahren nähert sich wieder der Biersteinfabrikation. Ein concentrirter Malzaufguß wird mit Hopfen versetzt und nach dem Durchseihen zur Honigconsistenz abgedampft. Dieses Extract löst man beim Gebrauch in Wasser und setzt Hefe zu; nach 18 Stunden soll das Bier fertig sein.

Aehnlich ist ein in Frankreich patentirtes Verfahren. 380 bis 400^k Malz und 8^k Hopfen werden mit etwas gährungsfähigen Zucker eingekocht. Zur Bierherstellung werden 100^k Extract in 100^l Wasser gelöst und mit Hefe versetzt; in 5 Tagen ist das Bier fertig.

Die diesen Vorschlägen zu Grunde liegenden Absichten sind jedenfalls noch besser als das nach denselben hergestellte Getränk.

Ueber die Ursachen des Schlafes.

Unter den vielen Räthseln des Daseins, an welche sich die Menschheit wie an ein Selbstverständliches gewöhnt hat, nimmt eine hervorragende Stelle ein das perio-

Digitized by Google

dische Verschwinden der höheren Geistesthätigkeit, das Problem vom Wechsel des Schlafens und Wachens. Preyer (Tageblatt der 49. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte) bespricht die verschiedenen Ansichten über Schlafen und Wachen von Aristoteles bis auf die neueste Zeit. Aus den bisherigen Beobachtungen folgt, daß während der Anstrengungen des Gehirns wie der Muskeln, also bei geistiger und körperlicher Arbeit, sich eine Reihe eigenthümlicher Stoffe bildet, die im Ruhezustande gar nicht oder nur in minimalen Mengen vorhanden sind. Diese sogen. Ermüdungsstoffe (Milchsäure u. s. w.) entstehen um so schneller und häufen sich um so reichlicher an, je intensiver die Thätigkeit war. Wenn ihre Anhäufung einen gewissen Grad erreicht hat, reißen sie, als leicht oxydirbar, denjenigen Sauerstoff an sich, der sonst im Gehirn verwendet wird, bei Reizwirkungen, bei psychischen Processen, sie oxydiren sich, und das geschieht im Schlafe und zwar so, daß, nachdem eine gewisse Zeit die Verbrennung vor sich gegangen ist, dann schon ein schwächerer Reiz die Thätigkeit der grauen Substanz des Gehirns wieder zur Geltung kommen läßt, so daß dann erst wieder die psychische Thätigkeit des Gehirns zunimmt: man erwacht.

Ueber Anilinschwarz von R. Nietzki.

Durch Einwirkung von Anilin auf Anilinschwarz erhielt Nietzki einen blauen Farbstoff (1876 221 73). Zur genauern Untersuchung dieses Körpers hat der Verfasser (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 1168) das rohe Anilinschwarz wiederholt mit Alkohol ausgekocht, darauf durch Behandlung mit verdünnter Natronlauge die freie Base und aus dieser durch Befeuchten mit Essigsäure das Acetat dargestellt. Letzteres wurde getrocknet, und darauf mit dem 8 bis 10fachen Gewicht Anilin in einer Retorte auf 150 bis 160° erhitzt.

Die Einwirkung ging äußerst langsam von Statten, so daß zur völligen Umwandlung je nach der Quantität ein 6 bis 8 Tage langes Erhitzen nothwendig war. Der Proceß wurde unterbrochen, sobald sich eine Probe ziemlich vollständig in Alkohol löste. Die Masse wurde jetzt in eine größere Menge verdünnter Salzsäure gegossen, wobei außer dem Anilin viele Unreinigkeiten in Lösung gingen, während der blaue Farbstoff in Form des Chlorhydrats gefällt wurde. Letzteres wurde in Alkohol gelöst, nach theilweisem Abdestilliren desselben mit Wasser und Natronlauge die Base abgeschieden, und diese durch wiederholtes Auflösen in Aether und Fällen aus dieser Lösung mit Salzsäure gereinigt.

Die ätherische Lösung der reinen Base besaß eine schön rothe, fast einer Fuchsinlösung gleichende Färbung. Durch Zusatz einer Säure wurde daraus das betreffende Salz vollkommen ausgefällt.

Das auf diese Weise gereinigte Chlorhydrat krystallisirt beim Erkalten seiner heißen alkoholischen Lösung in kleinen, kupferglänzenden Nadeln. Es löst sich leicht in Alkohol, nicht in Aether und Wasser. Die blaue Farbe der alkoholischen Lösung verwandelt sich durch feste Alkalien sowohl, als durch Ammoniak in ein schönes Carmoisinroth. — Die Analysen des Chlorhydrates, des Jodhydrates, der Pikrinsäureverbindung und des Platinsalzes führten zur Formel $C_{36}H_{33}N_5$ für die reine Base.

Ueber den Farbstoff der Haare und Federn.

Werden schwarze Haare und Federn bei gelinder Wärme in verdünnter Schwefelsäure gelöst, so bleibt nach Hodgkinson und Sorby (Engineer, November 1876 S. 362) ein amorpher schwarzer Rückstand. Wird derselbe mit Kalilauge, verdünnten Säuren, Wasser und schließlich mit kochendem Alkohol gereinigt, so entspricht die Zusammensetzung dieses Farbstoffes der Formel $C_{18}H_{16}N_2O_8$. Derselbe schwarze Farbstoff ist auch in braunen und dunkelrothen Haaren und den irisirenden Federn enthalten.

Berichtigung. In der Beschreibung von Bodemer's Regulator ist zu lesen S. 522 Z. 19 v. o. „u_2" statt „u" und Z. 16 v. u. „verticaler" statt „horizontaler." — S. 524 Z. 7 v. o. ist „dagegen" zu streichen.

Digitized by Google

1876.

Namen- und Sachregister

des

219. 220. 221 und 222. Bandes von Dingler's polytechn. Journal.

Die Bandzahlen sind fett gedruckt. * bedeutet: Mit Abbild.

Namenregister.

A.

Abadie, Schwarzblau **221** 391.
Abel, Geschützpulver **221** 43.
Ackerman, Titan **219** 86.
Ackermanns, Ventilation * **222** 14.
Adlung, Reisstärke **221** 58. 543.
— Honig **222** 501.
Aigner, Cementröhren * **220** 506.
Aird, Signal * **220** 38.
Albert, Klavier * **222** 425.
Allcock, Steuerung * **220** 395.
Allweiler, Flügelpumpe * **220** 125.
Almen, Mineralwässer **219** 549.
Almond, Bohrkopf * **221** 422.
Amsler, Indicator * **219** 299.
— Planimeter * **221** 87. **222** 584.
Anderson, Papiermaschine * **221** 318.
Annaheim, Kresolfarbstoff **220** 568.
— Atomgewicht **222** 190.
Anthon, Dextrin **219** 183.
— Zuckercouleur **219** 374.
— Stärkesyrup **219** 437.
— Entgypsen des Wassers **219** 546.
— Glaubersalz **220** 467.
Arbter v., Reductionsschieber * **220** 511.
Armsby, Schwefelsäure **221** 190.
Armstrong, Vorwärmer * **221** 398.
Armstrong W., Ueberlade-Apparat * **219** 320.
Arrow, Nebelsignale * **221** 132.
Arzberger F., Schneidbacken * **219** 113.
— Präcisionswage * **219** 402.
— analytische Wage * **222** 537.
Arzberger M., Tiefloth * **221** 223.
Asthoewer, Stahlschiene * **219** 220.
Atchinson, Gravirmaschine * **221** 112.
Atherton, Schlagflügel * **220** 36.
Atwood, Rad * **222** 109.
Audemar, Steuerung * **219** 378.

B.

Babcock, Steuerung * **219** 379.
Bach C., Auslaufventile * **220** 25.
Bach L., Riemenaufleger * **221** 206.
— Kesselstein **222** 240.
Bachmann, Vorwärmer * **220** 371.
— Kesselstein **222** 171.
Baerle, s. Van Baerle.
Bailey, Dampfpfeife **219** 372.
Baird, Kohlenschrämmmaschine * **221** 393.
Baker, Nickelbad **219** 469.
Balling, Ringel's Kokesofen * **222** 320.
Ballo, Mycothanaton **222** 284.
Bannihr, Lampenschere * **222** 424.
Bansen, Bolzenversicherung * **220** 212.
Barbieri, Tannin **219** 471.
Bardy, Zucker **221** 466.
Barker, Galvanometer * **219** 234.
Barral, Carbonisiren **219** 469.
Batho, Excavator * **220** 504.
Baudouin, Riemenaufleger * **221** 207.
Bayer, Alizarin **219** 551.
Bayer K. J., Schafwolle **221** 387.
Bean, Gasanzünder **219** 238. * **220** 314.
Beaurain, Lichtpausverfahren **221** 87.
Bedell, Schraubenschlüssel * **221** 402.

Digitized by Google

Beer, Steuerung * 220 388.
Beesley, Maschinenschere * 222 108.
Beetz, Elektricität 221 569.
Belleroche, Waggonheizung * 222 122.
Bellomayee, Stadiometer * 222 305.
Belohoubek, Kesselstein 221 90.
Benninger, Trockenrahme * 222 32.
Berenger, Wasser 220 377. 221 96.
Bergner, Göpel * 221 14.
Bethke, Welter's Gesetz 220 182.
Betts, Kesselstein 221 90.
Bex, Wagenachse * 222 28.
Bicheroux, Gasofen * 219 220.
Biega, Absperrventil * 221 47.
Biffar, Steuerung * 220 387.
Biffar G., Kupplung * 222 530.
Bilhuber, Notizen * 220 303. 415. 221 212. 388. 421. 222 186.
Birkinbine, Wasserleitung * 221 399.
Birnbaum, Leinenzeug 221 386.
Bischof, Dinaskrystall 221 345. 222 570.
— Feldspath 222 265.
Blair, Batterie 219 180.
Blake, Druckpumpe * 219 387.
— Verticalkessel * 220 24.
Blavier, Lenoir's Copirtelegraph * 221 228.
Blondel, Garnwindemaschine * 222 219.
Bock, Trockenofen * 221 520.
Bode, mechanische Röstöfen * 219 53.
— Schwefelsäure 219 376. 512.
— Faure und Keßler's Platinschale * 220 334. 336.
— Schluckflasche * 220 538.
— Blei 221 86.
— Flaschenverschluß 221 *113. 222 192.
— Platinkessel * 221 541.
— Hasenclever u. Helbig's Röstöfen * 222 250.
Bodemer, Regulator * 222 505. 592.
Bodenbender, Zucker 222 95.
Bodley, Hebevorrichtung 220 283.
Böhme, Festigkeit 220 309.
Bollée, Dampfkutsche 219 275.
Bondonneau, Zucker 220 75.
Boomer, Presse * 221 213.
Boschert, Presse * 221 213.
Bourdin, Pedal * 222 415.
Boussingault, Schwefel * 222 447.
Bowker, Jacquardkarten * 220 141.
Bozzone, Tourenzähler * 222 552.
Braconnier, Rohrkupplung * 222 26.
Bramwell, Kabel 221 95.
Brasse, Athmung * 220 357. 425.
Braun, Gewehr * 222 315.
Braun O., Wolle 220 568.
Brayton, Petroleummotor * 220 186. *221 195.
Brehm, Gasretorte 219 90.
Brendl, Schmierapparat * 221 107.
Brissot, Hartgußwalze 221 484.
Brock, Waggonbeleuchtung * 220 131.
Brodie, Zinkofen * 219 60.
Browett, Luftfederhammer * 220 404.
Brown C., Ventilmaschine 219 273.
Brown T., Bahnsignal 222 396.
Brownell, Vernickeln 219 469.
Bruce, Excavator * 220 504.
Bruce B., Brücke 220 379.
Brücke, Trinkwasser 221 90.
Brückner, Röstofen * 219 57.
Brückner W., Kugelmühle * 221 418.
Brügelmann, Leuchtgas 221 94.
Brugnateli, Brod 222 502.
Brunner, Platinschwarz 221 288.
Brunton, Silber 222 177.
Buchner, Mittelstraß' Galvanometer * 221 539.
Buff, Wärmeleitung 222 189.
Buisson, schlagende Wetter 220 476.
Bunsen, Spectralanalyse * 220 43.
Burfitt, Kesselstein 220 180. 476. 222 92.
Burg, Accumulator * 222 119.
Burg, Theer 222 286.
Buschfield, Gaspuddeln 219 89.
Butchard, Einsprengapparat * 222 203.
Butler, Schmirgelscheibe * 220 129.

C.

Cahuc, Sprengmittel 221 94.
Camacho, Elektromagnet * 219 238. 552.
Campbell, Gasleitung * 222 71.
Canter, Morseapparat * 219 508.
— Gegensprechen * 221 323.
— Widerstandsmessung * 222 437.
Capitaine, Wasserglas 222 363.
Carrington, Festigkeit * 219 303.
Carvalho, s. De Carvalho.
Casseler Eisengießerei, Rost * 222 214.
Cazeneuve, Galvanoplastik 222 397.
Chalmer, Verschalung * 222 102.
Chameroy, Schnellwage 221 322.
Champion, Zuckerrübe 219 374.
— Asparagin 221 349.
Charles, Steuerung * 219 382.
Chatelier, Eisen 222 396.
Chaumont, Waggonheizung * 222 120.
Chauvin, Schnellwage * 221 114.
— Kettenführung * 222 531.
Chestermann, Maßstab 220 92.
Chognard, Orseille 220 480.
Clarke, Bier 220 565.
Cleuet, Speiseapparat * 222 24.
Codd, Verschluß 221 *113. 222 192.
Cohn F., Schwefelwasserstoff 219 279.

Digitized by Google

Cohn F., Käsebildung 220 191.
— Conserviren 222 587.
Cohn L., Paralithicon 220 265.
Cohrs, Wagenbremse * 221 416.
Collinson, Nebelsignale * 221 131.
Colls, Sicherheitsventil * 219 17.
Combe, Hechelmaschine * 222 136.
Commaille, Kaffeïn 219 552.
Condé, Regulator * 221 198.
Connery, Verstemmen * 221 199.
Coquillion, Anilinschwarz 221 68.
Corliß, Dampfmaschine * 222 97.
Correy, Steuerung * 221 495.
Corvin, Heizapparate 219 178.
Cott, Typenschreiber 219 472.
Coussé, Chlorcalcium 222 590.
Croasdale, Appretur 219 470.
Crohn, Steuerung * 221 302.
Croßley, Wasserstandsglas 220 92.
Croßley W., Winderhitzungsapparat * 221 116.
Cuau, Injector * 221 12.
Culley, pneumatische Post 219 373.

D.

Daelen, Accumulator * 222 119.
Dahlen, Gemüsepflanzen 221 91.
Damourette, Wasserstandsglas * 220 124.
Darmstädter, Kesselstein 222 171.
Davey, Steuerung * 219 10.
— Wassersäulenmaschine * 220 23.
De Carvalho, Ozon 220 285.
Decharme, Wärmeleitung 221 446.
De Haën, Kesselstein 220 374.
De Haven, Bohrmaschine * 222 107.
Delachanal, spectro-elektrische Röhre * 219 81.
De Lalande, Alizarin 221 191.
Delong, Wollbleiche 220 287.
Denayrouze, Athmungs- und Beleuchtungsapparate * 220 359.
De Negri, Purpurschnecke 219 470.
Denis, Regulator 219 *384. 222 512.
Dennis, Absperrschieber * 222 423.
Dépierre, Dampfroth 220 349.
Deprez, Steuerung * 219 6. 9. 221 97.
Desmoutis, Platinkessel * 221 541.
Destieux, Erdbeben 219 180.
Deutsche Werkzeugmaschinenfabrik, Mutterdrehbank * 221 108.
Dewey, Stationenanzeiger 221 388.
Dewrance, Hahn * 219 480.
Dibbits, Wasserbestimmung 221 93.
Dick, Extincteur * 219 449.
Dickerhoff, Heraklin 220 94.
Diefenbach, Schlittschuhlaufen 219 370.
Dietlen, Messingfärben 220 90.
— Schraffirapparat * 220 138.
Dietlen, Schellack 221 190.
— Härten 221 518.
— Zinkensäge * 222 307.
Dittmar, Chrom 221 450.
Dodman, Drosselventil * 221 405.
Dollfus Ernst, Aldehyd 219 92.
— Essig 219 265. 360. 423.
Dollfus Eug., Ultramarin 220 337. 431.
Drenkmann, Kesselstein 222 240.
Drew, Schmiedegebläse * 220 32.
Dreyse Fr. v., Gewehr * 222 225.
Droux, Destillirapparat * 219 518.
Dubois, Luftcompressor * 220 208.
Duclaux, Thermometer 222 89.
Ducoux, Tartrifuge 221 483.
Dueber, Uhr * 222 314.
Du Laney, Nähmaschine * 221 21.
Du Moncel, Erdboden 222 506.
Dumont, Ziegelmaschinen * 219 46.
Dupuch, Absperrventil * 222 529.
Durin, Zucker 219 521.
Dürre, Gruner's Studien über Wärmeausnützung 220 247. 322. 513.
— Wolters' Studien über Roheisen 222 329. 449. 539.
Dwight, Absperrventil * 222 118.

E.

Eaton, Gewindeschneidapp. * 222 533.
Ebell, Glas 220 64. 155. 288.
Eckstein, Pergansept 221 190.
Eder, Cadmiumdoppelsalze 221 189.
Egernuß, Desinfection * 222 493.
Ehrhardt, Dampfkessel 220 555.
Eichenauer, Curvenmaßstab 219 88.
Eidam, Desinfection 219 375.
Eitner, Epine vinnet 219 184.
— Kohle zur Enthaarung 219 551.
Endemann, Desinfection 219 375.
Eppelsheimer, Dampfwinde u. Drahtseil-Straßenbahn 219 280.
Eppler, Nietambos * 219 116.
— Scherenkrahne * 220 28.
Erk, Diffusion 221 92.
Escher, Turbine * 219 107.
— Walzenstuhlung * 220 144.
Essen v., Kesselrohr-Reinigung * 219 479.
Evers, Bier 222 591.
Ewart, Gliederkette * 221 200.
Exner, Zündhölzer * 219 35.

F.

Faber, Zinkofen * 219 60.
Fahnejelm, Kalkbrennofen * 222 151.
Falcke, Hamilton's Zinkenschneidmaschine 220 *33. 222 305.
— Bowker's Jacquardkarten * 220 141.

Digitized by Google

Falcke, Mutterdrehbank * 221 108.
— Zinkenfräsmaschinen 222 305.
Farcot, Steuerung * 220 390.
Farmer, Blockapparat * 220 41.
Faßbender, Wasser 222 496.
Faudel, Alaunfabrikation 219 365.
— Cellulosefabrikation 219 428.
Faulkner, Elektromagnet 221 282.
Faure, Platinschale * 220 334. 336. 221 85. 384.
Faure, Sprengmittel 221 94.
Faure, Porzellanteller * 222 310.
Favé, Magnetismus 219 549.
Faye, schlagende Wetter 222 279.
Feltz, Melasse 222 191.
Ferris, Drehbank * 222 104.
Filsinger, Platinfarbe 221 288.
— Lithium 222 271. 385.
Finlayson, Schnippmaschine * 222 426.
Fiorillo, Anilinbronze 221 487.
Fischer, Parallelschraubstock * 221 202.
Fischer F., Wasserleitungsröhren 219 454. *522.
— Desinfection 219 550.
— Kesselstein 220 172. 261. *367. 222 92.
— Ultramarinofengase 221 468.
— Ultramarinkrystalle * 221 562.
— Elektricität und Zink gegen Kesselstein 222 166. *237.
— Blei * 222 251.
Fischer H., Lüders' Läuferstein * 219 498.
— Schwungrad * 220 202.
— Wassergebläse * 221 135.
— Luftpumpe * 221 136. 288.
— Heizkessel * 221 423.
— Heizung und Lüftung * 222 1.
Fischer J., Windschraube 219 291.
Fitz, Alkohol 222 589.
Fleetwood, Telegraph 221 484.
Fleischer, Aräometer 222 159.
Fletcher, Howard-Kessel 220 284.
— Festigkeit * 221 279.
Fleury, Rohrzucker 219 436.
Flower, Feuerhydrant * 221 297.
Follansbee, Pumpe * 222 417.
Forster R., Alizarin 219 539.
Foulis, Gasfabrikation * 220 221.
Fournaise, wasserd. Stoffe 221 569.
François, Luftcompressor * 220 208.
Frank, Wasser 222 496.
Franz, Kaffee 220 477.
Fresenius, Cementkupfer 219 277.
— Kalisalpeter 220 94.
Frey, Leder 220 285.
Fries, Knopfannähen * 221 321.
Frisbie, Feuerung * 222 528.
Fritz, Ausnützung der Brennstoffe 219 185. 552.
Fromm, Faßspund * 220 28.
Fröster, Bier 222 591.
Fumée, Kessel * 220 397.
— Keilschieber * 222 23.
Funk, Holzschwellen 221 186.
Fürstenau, Ultramarin 219 269.
Fürth, Metallkarden * 219 121.
— Cylinderwalke * 221 118.

G.

Galbraith, Mangan 221 448.
Galibert, Athmungs- und Beleuchtungsapparat * 220 356. 425.
Galloway, Dampfkessel * 222 102.
Gautier A., Wein 222 372. 475.
Gautier F., Ferromangan 222 48.
Gehrckens, Mineralliderung * 222 411.
Geiser, Schere * 222 309.
Geisler, Wasser 222 496.
Geneste, Dampfofen * 222 8.
— Ventilation 222 16.
Gerber, Milch * 221 276.
Gerlach, Solvay's Destillationsapparat 222 399.
Gerland, Papin's Dampfcylinder * 222 293.
Giffard, Ballon 222 280.
Girarbon, Stromsender * 220 411.
Girard, Farbstoff 221 192.
Girard A., Hydrocellulose 219 549.
— Zucker 220 257. 547. 222 399.
Girouard, Oelkanne * 220 128.
— elektrische Lampe * 220 281.
Glanzmann, Patentfarben 221 473.
Glasser v., Pendelbewegungen * 219 130.
Gledhill, Kohlenschrämmmaschine * 221 393.
Gnehm, Aurantia 222 192.
Göbel, Salpeterfabrik. 220 238. 384.
Gobert, Schriftfälschung 221 488.
Goldmann, Drehbank * 219 114.
Goppelsröder, Ozon 219 540.
— Ultramarin 220 337. 431.
— Benzolderivate 221 75.
Göppert, Holz 221 386.
— Häuserschwamm 221 477.
Gottheil, Gewindeschneidm. * 219. 301.
Gouillon, Anilinschwarz 222 393.
Grabau, Kesselstein 220 560.
Grete, Kaliumxanthogenat 222 191.
Grießmayer, Zucker 220 78.
Grimm, Heizapparate 219 178.
Grimmert, Gegensprechen * 221 323.
Groth, Regulator 219 297.
Groussilliers v., Soda 222 82. 371.
Grove, Betriebskräfte 222 182.
Gruber, Zucker 220 190.
Grüel, Mondbahn 220 287.
Grüneberg, Potasche 219 254.
— Soda 221 93.

Digitized by Google

Gruner, Wärmeausnützung 220 247. 322. 513.
Grünzweig, Ultramarin * 221 562.
Guedry, Zuckerbleichapparat * 220 154.
Guichard, Metallpyrometer * 220 37.
Guimet, Ultramarin 221 192. 222 288.
Guß, Kupplung * 222 219.
Guyard, Gaskalk 221 487.
Guyard A., Anilinschwarz 222 390.
Guzzi, Kesselspeisung 220 188.
Gwynne, Centrifugalpumpe 219 177.
— Pumpenanlage 220 379.

H.

Haagen s. Van Haagen.
Haarstick, Bier 220 565.
Haas, Pflaster * 219 224. 221 418.
Hackney, Ingotguß * 219 128.
Hadworth, Steuerung * 219 3.
Haën, s. De Haën.
Haerle, Füllapparat * 221 105.
Hagenbach, Gramme's Masch. 221 331.
Hahne, Zucker 222 95.
Haindl v., Münzen 221 187.
Halske, Meidinger-Element 220 269.
— Stromsender * 221 529.
Hamilton, Zinkenschneidmaschine 220 *33. 222 305.
Hampe, Kupfer 221 188.
Hamper, Siedetrichter * 222 438.
Hanausek, Bruyère-Holz 219 *397. 221 153.
Hanctin, Kugelmühle * 220 405.
Haniſch, Kesselstein 221 89. 222 171.
Hanner, Ochwadt'sche Steuerg. * 222, 20.
Hanrez, Solvay's Destillationsapparat 222 *83. 399.
— Soda 222 590.
Hanſon, Wasserstandsglas 220 92.
Harriſon, Dampfkessel 221 *292. 572.
Hartig, Blechbiegmaschine 220 283.
Hartley, Heizkessel * 222 6.
Hartung, Steuerung * 222 205.
Haſenclever, Röstofen * 222 250.
— Chlor 222 253. 567.
Haſenritter, Oelflasche * 221 108.
Haſſelt van, Hefefabrikation 221 451.
Hauer v., Notizen * 219 203. 208. 222 309.
Häuſel, Asphaltröhren 221 185.
Hauſenblas, Dietlen's Schraffirapparat * 220 138.
— Hotop's Reißschiene * 222 534.
Hauſner, Dynamometer * 222 302.
Haven, s. De Haven.
Heap, Mutterschneidmaschine * 221 296.
Heberle, Sandpumpe 222 188.
Heckel, Bankulöl 219 376.
Heeren, Singer's Pumpe 219 275.
— Benzol und Benzin 221 190.
— Kautschuklösungen 221 391.
Hefner v., Schriftgeber * 221 530.
Heinrich, Locomotive 220 91.
Heinrichs, Indicator * 222 290.
Heintz, Porzellan 221 156.
Helbig, Röstöfen * 222 250.
Henderſon, Bremse * 221 299.
Henniges, Anthrachinon 221 351.
Henrich, Bierfälschung 222 397.
Henry, Nebelsignale * 221 131.
Hentſch, Handfeuerwaffen * 221 510. 222 41. 125. 225. 315. 439.
Héquet, Elektromagnet * 220 146.
Hering, Faßhahn * 220 27.
Herland, Jod 222 400.
Herſcher, Dampfofen * 222 8.
— Ventilation 222 16.
Herzbruch, Kesselstein 222 169.
Herzen, Conservirung 220 478.
Heshuyſen, Beißer * 220 130.
Heß, Dynamit 220 478.
— Brüniren 221 94.
— Aräometer * 221 140.
— Feuerzeug * 221 227.
— Sprengmittel * 221 548.
Heumann, Flamme 221 263.
Heumen van, Hefefabrikation 221 451.
Heuſinger, Steuerung * 219 8.
Hick, Wasserstandsglas 220 92.
High, Schmiervase * 222 423.
Himly, Schmelzpunkt * 220 529.
Hirſch, Aräometer * 222 156.
Hirſchwald, Löthrohr * 221 136.
Hlubek, Dampfmaschine * 221 6.
Hobſon, Pyrometer * 222 46.
Hocking, Röstofen * 219 55.
Hodgkinſon, Farbstoff 222 592.
Hoffmann E., Reis 221 61.
Hoffmann R., Ultramarin 220 53. *221 562.
Hofmann A. W., Lithium 219 183.
Hofmann J. G., Beutelmasch. * 220 143.
— Mannloch * 222 299.
Hofmann P. W., Schwefelkies 220 332.
Holmes, Feuerung * 222 528.
Hommey, Anilinschwarz 222 392.
Hopfgartner, Tiefloth * 221 223.
Hörde, Dunstputzmaschine * 219 501.
Horsford, Milch 220 539.
Hotop, Reißschiene * 222 534.
Hottenroth, Telegraphie * 221 55.
Houſe, Nähmaschine * 222 221.
Houzeau, Chlorcalcium 222 590.
Howorth, Ventilation * 222 12.
Hoyer, Juſtus' Fräsmaschine * 219 205.
Huber, Holzschwellen 221 186.
Huët, Wasserlocomotive 219 177.
Hufeland, Holzfächer * 221 212.

Digitized by Google

Hulva, Zucker 220 190.
Hundögger, Trichinen 219 94.
Huſemann, Thymol 219 375.
Huſſon, Fuchſin 222 399.
Huth, Licht 222 192.

J.

Jacobi, Dampfpumpe * 219 288.
— Oberbau * 221 222.
Jacobſen, Mycothanaton 222 96.
Jacquemin, Anilin 221 571.
Jan v., Hängelager * 221 499.
Jarolimek, Härten 221 436. 519.
Jbotſon, Papiermaſchine * 222 30.
Jegel, Mycothanaton 222 96.
Jenkins, Phosphorſäure 220 192.
Jle, Compaß 220 563.
Jockel, Hängewerkseiſen * 219 46.
Johnſon, Platinkeſſel * 221 542.
Johnſon G., Profilblech 219 89.
— Schraubenmuttern * 220 302.
Johnſton, Luftcompreſſor * 219 30.
Jones, Sulfat 220 *232. 288.
Jones, Desinfection 220 382.
Jones A., Condenſationstopf * 221 399.
Judſon, Planſcheibe * 222 412.
Julien, Porzellan 221 157.
Jungck, Graphit 222 94.
Juriſch, Chlor 221 *356. 488. 222 256. 366. 567.
Juſtus, Fräsmaſchine * 219 205.

K.

Kaemp, Turbine * 219 13. 220 495.
Kalmann, Keſſelwaſſer 219 342.
— Porzellan 220 445.
Kapteyn, Regulator 219 277.
Kaſalovsky, Siebſetzmaſch. * 219 510.
Kaſſel, Waſſer 222 282.
Kathreiner, Leim 222 95.
Katzenſtein, Metallpackung * 221 291.
Kear, Rad * 221 298.
Keim, Kupplung * 219 32.
Keller, Seiltransmiſſion * 221 411.
Kempe, Translation * 222 346.
Kenyon, Alarmpfeife * 221 106.
Kern, Mangan 221 188.
Kernaul, Schmierbüchſe * 221 13.
Kerpely, Neſſel's Ofen * 219 322.
Keßler F. W., Gewehr * 221 510.
Keßler L., Platinſchale 220 * 334. 336. 221 85. 384.
Kick, Galvanoplaſtik 219 61. 141. 313.
— Fürth's Metallkarden * 219 121.
— Cheſtermann's Maßſtab 220 92.
— Feſtigkeit 220 193. 200.
Kiß, Silber 222 177.
Klein, Zucker 222 399.
Kletzinsky, Schlackenwolle 219 90.
— Desinfectionsmittel 219 182.
Klien, Culturverſuch 221 287.
Knab, Keſſelſtein 220 373.
Knapp, Gerben 220 381.
— Zinnbleilegirungen 220 446.
— Cemente 221 147. 236.
Knoblauch, Roſt * 222 208.
Knöſel, Celluloſefabr. * 222 257. 354.
Knublauch, Waſſergebläſe * 221 135.
Koch, Milzbrand 222 284.
Koch M., Gegenſprecher * 222 56.
Koch R., Drehbank * 219 394.
Kögler, Kitt 220 190.
Kohlfürſt, Automattaſter * 219 133.
— Telegraphenweſen 221 186.
— Krizik's Diſtanzſignal * 222 59.
Kohlrauſch F., Waſſer 222 283.
— Säuren 222 589.
Kohlrauſch O., Zuckerrübe 220 191.
Kolbe, Salicylſäure 220 245. 222 286.
Koppeſchaar, Phenol 221 486.
Köppner, Corlißſteuerung * 221 492.
Körting, Ventilation * 222 13.
Koſt, Gewehr * 222 315.
Kraft, Dampfkeſſel 220 187.
Kraft M., Rittinger-Pumpe * 220 408.
— Jacobi's Oberbau * 221 222.
Kraft W., Hängezeug * 219 226.
Kramar, Schraubſtock * 221 421.
Kramer, Lichtpausverfahren 221 86.
Krauſe, Bronze 220 477.
Krieger, Knochenkohle 222 590.
Krizik, Diſtanzſignal * 222 59.
Kunze, Trockenmaſch. 222 * 224. 504.
Kuſebauch, Zange * 219 208.

L.

Laborde, Zucker 220 257. 547.
Laboulaye, Dampfmantel 220 473. 222 19. 395.
Lacroix, Ziegelpreſſe * 219 496.
Lacy, Löſchapparat * 222 300.
Lagrange, Zucker 219 363.
Lalande, ſ. De Lalande.
Laloy, Abſtimmungstelegraph 220 268.
Lamy, Zucker 221 64.
Landau, Ventilation * 222 13.
Lane, Hebevorrichtung 220 283.
Laney, ſ. Du Laney.
Langen, Motor 219 371. 220 116. 222 184.
Langer, Gußſtahlſeile 219 467.
Laporte, Condenſation * 221 309.
Lartigue, Blockſignalapparat * 219 307.
Latham, Gewindeſchneidapp. * 222 533.
Läuger, Gewehr * 222 439.

Digitized by Google

Lawrence, Kühlapparat * 222 489.
Lawson, Quetschmaschine * 222 195.
— Schnippmaschine * 222 429.
— Schlagwolf * 222 581.
Lazar, Zange * 219 208.
— Laschenverschicherung * 220 212.
Lebrun, Conserviren 221 488.
Le Brun, Platinkessel * 221 541.
Lehmann J., Palmkuchen 219 94.
Lehmann W., Motor 219 371. 222 183.
Leidy, Säule * 220 407.
Leisewitz, Verschluß * 221 113. 222 192.
Lenoir, Copirtelegraph * 221 228.
Le Roy-Stone, Eisenbahn * 222 408.
Lescale, Zuckerbleichapparat * 220 154.
Lespermont, Waschapparat * 221 22.
Lesueur, Kesselstein 222 169.
LeTellier, Wasser 219 * 83. 220 377.
Leube G., Kreosozon 221 389.
Leube W., Filtriren 221 347.
Levesie, Kaffee 220 477.
Ley, Kesselrohrstopfer * 220 125.
Ley, Metallpackung * 222 422.
Leydet, Umhüllungsmasse 220 561.
Lieber, Antichlor 221 250.
Ligny, Trocknen 222 342.
Linde, Heizversuche * 220 115.
Lindner, Röhrenprobe * 219 18.
Lindsay, Quetschmaschine * 222 193.
Lintner, Wasser 222 495.
Lintz, Steinkohle 219 178.
Lion, Metallpyrometer * 220 37.
Lix, Carbonisiren 219 182.
Lloyd, Hohofendüse * 219 321.
Lochner, Kesselwasser 221 384.
Lockwood, Bier 222 591.
Lohren, Garnnumerirung 219 36.
L'Olivier, Natronsalpeter 219 171.
Loretz, Dampfpumpe * 222 110.
Low, Reißwolf * 222 433.
Lowe, Gasbereitung * 222 153. 192.
Löwe, Seide 222 274.
Lüders R., Maßstabtheilm. * 219 110.
Lüders W., Läuferstein * 219 498.
Lüdicke, Pergamentpapier 220 380.
— Spinnstoffe 221 214.
Ludwik, Dampfmaschine * 221 306.
Luhe, Desinfection * 222 493.
Lunge, Pohl's Kochsalzfabr. * 219 245.
— Natriumsulfat 219 323.
— Eisenschwamm * 219 325.
— Jones und Walsh' Sulfatfabrikation * 220 232. 288.
Lupton, Tramwayrad * 220 211.
Lürmann, Welter's Gesetz 220 182.
— Hohofengestell * 221 28.
Luschka, Steuerung * 221 4.

M.

Macabies, Kesselspeisung * 221 294.
MacCord, Herzräder * 220 303.
Maclean, Phosphorwasserstoff 219 376.
Main, Pyrometer * 221 117.
Maitland, Nebelsignale * 221 133.
Malard, Explosion 221 274.
Mallet, Indicator 221 282.
— Locomotive 222 187. 394.
Mance, Telegraph 219 231.
Manes, Ofen * 220 528.
Märcker, Dünger 220 288.
Markl, Conserviren 221 287.
Markownikoff, Thein 222 285.
Marohn, Kesselstein 220 262. 222 92. 395.
Maron, Taster * 219 506.
Martius, Aurantia 222 192.
Mathewson, Dampfpferd 220 91.
Matthey, Platinkessel * 221 542.
Maumene, Zucker 220 547.
Maxim, Motor * 222 296.
May, Kesselsteinpulver 220 264.
Mehne, Abflußwasser 220 191.
Meidinger, Galvanoplastik 219 61. 141. 313.
— Element 219 * 63. 220 269.
— Dick's Extincteur 219 452.
Meißner, Benninger's Trockenrahme * 222 32.
Melsens, Rhe-Elektrometer 222 236.
Mernet, spectro-elektr. Röhre * 219 81.
Merz, Thonerdesulfat 220 229.
Messo, Volumeter 219 547.
Meusel, Bakterien 219 279.
Meyer M., Kesselstein 220 176.
Meyer R., Anilinschwarz 221 70.
Meyer V., Dampfdichte 222 190.
Meyn, Kesselstein 222 395.
Miles, Drehbank * 222 104.
Mill, Transmission * 222 218.
Mitscherlich, Cellulose 220 479. 564.
Mittelstraß, Galvanometer * 221 539.
Moeller, Beilchenholz 221 153.
Molard, Steuerung * 220 392.
Moncel, s. Du Moncel.
Moody, Wein 219 471.
Moore, Kork 222 190.
Morgan, Schmiedefeuer * 221 81.
Morton, Bunsenbrenner * 219 408.
Motz, Condensation * 221 309.
Mouchot, Sonnenwärme 219 177.
Mouquet, Heizkessel * 222 7.
Muchin, Uhrregulator * 219 225.
Muencke, Thermoregulator * 219 72.
— Gaswaschapparat * 220 348.
— Gaswaschflasche * 221 138.
— Verbrennungsofen * 221 354.
— Standbatterie * 222 69.

Digitized by Google

Muencke, Bürettenstativ * 222 465.
— Gebläselampen * 222 565.
Müller O. H., Kohlenersparniß 219 473. 220 * 1. 97. 222 395.
— Thierwelt 221 482. 572.
— Dampfmantel 222 18. 395.
Müller R., Drehbank * 219 394.
Müller Th., Lampe * 222 536.
Müller-Melchiors, neue Dampfmaschinen-Steuerungen * 219 1. 377. 220 385. 221 1. 489. 222 205.
—·— Notizen von der Weltausstellung in Philadelphia * 221 193. 289. 393. 572. 222 97. 400. 401. 505. 592.
—·— Regulatoren * 222 505. 592.
Münter, Kesselstein 222 168. 172.
Muntz, Tannin * 220 171.
Müntz, Zucker 220 463. 547.
Musil, Steuerung * 221 2.
Musmann, Steuerung * 222 419.

N.

Nagel, Turbine * 219 13. 220 495.
Negri, s. De Negri.
Nehse, Gasofen * 220 427.
Nelson, Bohrmaschine * 221 15.
Nessel, Roheisenofen * 219 322.
— Puddelofen 220 189.
Neubauer, Wein 219 146.
— Salicylsäure 219 375.
— Weinanalysen 220 383.
— Weinverhalten 220 565.
Neubecker, Kühlapparate * 222 487.
Nicholas, Wasserstandszeiger * 220 24.
Nicolet, Garnwindemaschine * 222 219.
Niederstadt, Farbstoff 219 165.
Nietzki, Thallium 219 262.
— Anilinschwarz 221 72. 222 592.
— Rhodan 221 572.
Nitsche, Neutralfette 220 459.
Nobbe, Kleekies 220 286.
Nobel, Dynamit * 221 274.
Noble, Geschützpulver 221 43.
Nolden, Kesselstein 220 * 375. 222 282.
Nolet, Ventilsteuerung * 221 490.
Norris, Schraubstock * 221 202.
Northcott, Vorwärmer * 220 302.

O.

Obermaier, Kupplung * 219 494.
Obet, Seekrankheit 220 382.
Ochwadt, Steuerg. * 220 396. 222 20.
Oestberg, Feuerwehrharnisch 221 567.
Ohlendorf, Weyhe-Pumpe * 222 113.
Ommaney, Steuerung 219 381.
Ormerod, Förderschale * 220 209.
Orsat, Rauchgasanalyse 219 420. 221 284. 468.
Orum, Röhrenbiegen * 221 202.
Osenbrück, Schmiervorrichtung * 220 402.
Oswald, Schnitzelmesser * 220 550.
Ott H., Diamantbohrung 219 173.
Otto, Motor 219 371. 220 116. 222 184.
Owens, Blake's Pumpe * 219 387.
Oxland, Röstofen * 219 55.

P.

Page, Seilklammer * 222 424.
Palmieri, Farbstoffe 220 192.
Papin, Dampfcylinder * 222 293.
Parker, Steuerung * 222 525.
Parkes, Legirung 219 468.
Parry, Laufrolle * 220 138.
Pasteur, Hopfen 222 399.
Paterson, Einsprengappar. * 222 201.
Patterson, Hobelmaschine * 221 403.
Pattinson, Soda 220 384.
Pauckſch, Rectificator 222 92.
Pellet, Zuckerrübe 219 374.
— Asparagin 221 349.
Penfield, Schraubstock * 219 495.
Penny, Dampfmaschine * 221 289.
Perger v., Farbstoff 222 277.
Perkins, Wasserheizung * 219 68. 97. 210. 331. 439. 480.
Pesci, Kalium 219 551.
Peters, Mangan 221 486.
Peyer, Condensationstopf * 222 217.
Pfaundler, Kältemischung 219 90.
Pfuhl, Jute * 221 501. 222 34. 134. 193. 426. 573.
Phelps, Telegraph * 222 147.
Philipp, Platin 220 95.
Piazzi-Smyth, Regen 219 549.
Pickering, Dampfpumpe * 219 290.
Piedboeuf, Roststab 222 281.
— Dampfkessel * 222 298.
Pieper, Patentstatistik 221 480.
Pierre, Kältemischung 220 562.
Pinchard, Schleusenthor * 221 500.
Pinker, Metallpackung * 222 422.
Plagge, Hohofen 220 * 212. 288.
Planté, Batterie 221 389.
Plantron, Baumwollkarde * 220 140.
Platenka, Gasofen * 222 322.
Plettner, Zirkel * 219 304.
Plimpton, Rollschlittschuh 219 370.
Pohl, Kochsalzfabrikation * 219 245.
Ponsard, Gasofen * 219 125.
— Kalkofen * 222 72.
Popper, Kesselstein 220 174. 367. 222 92.

Digitized by Google

Portes, Ameisensäure 222 504.
Potot, Expansionsvorricht. * 222 421.
Potts, Addirstift * 219 401. 222 29.
Poulot, Schleifmaschine * 219 204.
Pouzolz, elektrisches Licht 221 283.
Powell, Schmierbüchse * 222 413.
Präger, Kesselstein 220 180.
Pratt, Schraubensicherung * 221 201. 222 400.
Prestou, Schwarzfärben 222 96.
Preyer, Schlaf 222 592.
Prillieux, Baumfällen 219 552.
Prinvault, Perssschroth 220 259.
Priwoznik, Element 220 564.
— Kupfer 221 38.
Probus, Sohlleder 221 287.
Protzen, Kesselstein 222 169.
Prudhomme, Blocksignal * 219 307.
Puchot, Kältemischung 220 562.
Puhlmann, Putzmaschine * 219 209.

Q.

Quenneſſen, Platinkessel * 221 541.

R.

Raddin, Speichenverbind. * 221 204.
— Achsbüchse * 221 205.
— Waggonkupplung * 221 404.
— Schienenstuhl * 222 417.
— Wagenrad * 222 418.
Radinger, Motoren auf der Wiener Weltausstellung * 219 13. 107. 291. 384.
Ramdohr, Dumont's Ziegelm. * 219 46.
— Tissot-Verdié's Feuerung * 219 388.
— Lacroix' Ziegelpresse * 219 496.
— Droux' Destillirapparat * 219 518.
— Brock's Beleuchtung * 220 131.
— Maschinen f. Gasretorten * 220 221.
— Athmungs- und Beleuchtungsapparate * 220 351. 417.
— Nehse's Gasofen * 220 427.
— Sachsenberg u. Brückner's Kugelmühle * 221 418.
— Lowe's Gasbereitung * 222 153. 192.
Ratti, Ziegenmilch 219 184.
Raupp, Leuchtgas * 221 226.
Raymond, Spiegeleisen 220 60.
Read M., Locomotive 220 187.
Read T., Riemenaufleger * 221 208.
Reiche v., Steuerung * 221 496.
Reichert, Eiscalorimeter * 220 428.
Reid, Aufzug * 219 31.
Reimer, Aldehyd 220 286.
Reißig, Desinfection 220 563.
Reneſſon, Dampfmaschine 221 282.
Rentzsch, Geldschrank 221 483.
Reſal, Dampfmantel 220 473. 222 19. 395.
Reynolds Edw., Bohrer * 221 312.
Reynolds G., Gesteinsbohrmaschine * 219 33.
Reynolds O., Faulkner's Elektromagnet 221 282.
Reynoſo, Ozon 219 472.
Richards, Wassermesser * 220 502.
Riche, Zucker 221 466.
Rider, Motor * 222 409.
Rigg, Steuerung * 220 386.
Ringel, Kokesofen * 222 320.
Ritchie, Inductionsspule * 219 368.
Rittinger v., Pumpe * 220 408.
Roberts, Oelkanne * 220 127.
Robinſon, Standrohr * 222 117.
Robottom, Conservirung 220 478.
Roche, Rohrkupplung * 222 26.
Rogers, Gaspuddeln 219 89.
Römer, Farbstoff 222 276.
Röſchke, Pendelbewegung * 219 131.
Roſe, Dampfmaschine 221 185.
Roſenhain, Cellulose 220 81. 222 362.
Roſenſtiehl, neuer Farbstoff 220 287.
— Chrysophansäure 220 568.
— Krappfarbstoffe 221 167.
— Anilin 221 565.
— Rosanilin 222 87.
— Anthraflavon 222 275.
— nitrirtes Alizarin 222 472.
Rouquayrol, Athmungs- und Beleuchtungsapparate * 220 359.
Rouſſeau, Blocksignal * 221 126.
Rownſon, Schmiedegebläse * 220 32.
Roy, Schleifapparat * 222 112.
Royle, Condensationstopf * 222 300.
Roy-Stone, s. Le Roy-Stone.
Rühlmann, Gülteverhältniß 222 90.
Ruſt, Stahlhärten 221 284.
Ruyſſen, Ameisensäure 222 504.

S.

Sabine, pneumatische Post 219 373.
— Schlagdauer 222 499.
Sacc, Hopfen 219 471. 221 92. 222 399.
Sachs, Salzsäure 222 400.
Sachſenberg, Kugelmühle * 221 418.
Sachsſe, Zucker 221 570.
Saint-Edme, Vernickeln 219 469.
Salvétat, Carbonisiren 219 469.
— Porzellan 221 159.
Sandberg, Schienenlaschen * 219 305.
Sawyer, Copirtelegraph * 221 431.
Sax, Rad * 221 298.
Saxby, Blockapparat * 220 41.
Schäfer, Kesselstein 219 179. 222 249.

Digitized by Google

Schaffner, Platinkessel * 221 541.
— Zinkprobe 221 571.
Scheibler, Kesselstein 222 240.
Schellens, Umschalter * 219 233.
Schering, Lithium 219 183. 222 388.
Scherks, Kohlenclassirung 221 313.
Scheurer-Kestner, Schwefelsäure 219 376. 512.
— Platingefäße 221 82.
Schinz, Perkins'sche Wasserheizung * 219 68. 97. 210. 331. 439. 480.
Schlickeysen, Ziegelpresse 221 17. * 222 27.
Schmidt Fr., Steinklaue * 220 31.
Schmidt G., Amsler's Planimeter * 221 87. 222 584.
Schnacke, Saccharimeter 222 462.
Schnauß, Agar 222 500.
Schneebeli, Elektromagnet 219 181.
Schneider, Wasser 222 495.
Schneider R., Hängezeug * 219 226.
Schnetzler, Conservirung 220 478.
Scholl, Typenschreiber 219 472.
Schönheyder, Drehbank * 221 210.
Schott, Schwefel 221 142.
Schramm, Planrost * 222 207.
Schröter, Desinfection 219 375.
Schulz v. Straznicki, Schmierapparat * 221 107.
Schulze, Braunkohlenasche 222 188.
Schumann, Phosphorsäure 219 279.
Schunk, Farbstoff 222 276.
Schwackhöfer, Bier * 219 147.
Schwamborn, Abfallwässer 219 182.
Schwarz H., Zündholzmischung 219 243.
— Kaluszer Kainit 219 345.
— Excremente 220 161.
Seger, Dinaskrystall 222 503.
Seidler, Kesselstein 222 240.
Seroz, Orseille 220 480.
Seyboth, Kohlensäuremotor 219 292.
Shaw, Sicherheit 222 499.
Shearer, Kesselrohrstopfer * 220 125.
Sheldon, Tramwaywagen 219 180.
Shive, Regulator * 221 395.
Shutes, Gyps 222 495.
Sickel, Zucker 220 191.
Siegwart, Glasätzen 220 479.
Siemens C. W., Luppenpresse * 220 214.
— Seetiefenmesser * 221 48.
Siemens F., Calorimotor * 219 293.
Siemens Gebr., Läutewerk * 220 40.
Siemens W., Meidinger-Element 220 269.
— Stromsender * 221 529.
— Elektricität 222 93.
— Selen 222 500.
Siller, Alizarin 219 551.
Singer, Schlauchpumpe 219 275.
Sirk, Steuerung * 220 289. 222 289.
— Deprez-Umsteuerung * 221 97.
— Dampfkessel * 221 279.
— Crohn's Steuerung * 221 302.
— Indicatordiagramme * 221 406.
— Musmann-Steuerung * 222 419.
— Dampfpumpe * 222 525.
Sloan, Holzschraube * 220 303.
Smith, Platintiegel 219 183.
Smith A., Kesselstein 220 374.
Smith Ad., Röstofen * 219 56.
Smith Ch., Dampfkessel * 222 411.
Smith J., Sicherheitspfropfen * 221 14.
Smith L., Schmierbüchse * 221 291.
— Probirhahn * 221 292.
Smith M., Addirstift * 219 401. 222 29.
Sobrero, Dynamit 220 382.
— Thonschiefer 221 570.
Soldaini, Zucker 222 502.
Solvay, Soda 222 80. 370.
— Destillationsapparat 222 * 83. 399.
Sorby, Farbstoff 222 592.
Sörensen, Leder 221 484
Soulages, Sprengmittel 221 94.
Sourdat, Centrifuge * 222 85.
Soxhlet, Hopfen 221 92.
Spieß, Riemenspanner * 222 415.
Sponnagel, Wasserglas 219 373.
— Schmierseife 219 374.
Springer, Schraubenkluppe * 221 16.
Squire, Schraubenschlüssel * 222 308.
Stahl, Gewehr * 222 125.
Stahlschmidt, Chlorkalk 221 243. 335.
Stauffer, Aufzug * 222 532.
Stegmann, Bock's Ofen * 221 520.
Steinecker, Eßeisen * 221 115.
Steiner, Corlißsteuerung * 221 491.
Steinhauser, Thermometer * 221 527.
Steinmann, Basteiofen * 220 151.
Steinway, Klavier * 220 415.
Sternbergh, Schmirgelmasch. * 222 406.
Stingl, Wasserreinigung 221 96.
Stirling, Locomotive * 219 108.
Stolba, Vernickeln 222 396.
Stone, Schiffspumpe * 220 126. 288.
Stow, Transmission * 222 111.
Strobel, Krapproth 220 351.
Strohmer, Zuckerrübe 220 191.
Strong, Entlastungsschieber * 221 205.
Strupler, Verdampfversuche 220 474.
Sugden, Heizkessel * 222 6.
Sweet, Gasschweißofen * 222 150.
Sweet E., Sägeblatt 222 586.

T.

Tallermann, Bier 220 565.
Tantin, Bleichen 222 503.

Digitized by Google

Taskin, Bicheroux' Gasofen * 219 220.
Tatham, Steuerung 219 381.
Teichmann, Gasmotor * 220 116.
Tellier, s. LeTellier.
Terne, Leim * 221 251.
Terreil, Blutlaugensalz 220 479.
Tesse, Blocksignalapparat * 219 307.
Thallmayer, Steuerung * 222 289.
Thau, Abdampfapparat * 220 461.
Thausing, Wasser 222 495.
Thenard, Ozon 220 286.
Theorell, Meteorograph 219 137.
Thomson, Kabel 221 95.
Thorne, Bohrmaschine * 222 107.
Thum, Zinkprobe 221 571.
Thurston, Festigkeit 220 193.
Tieftrunk, Leuchtgas 222 466. 558.
Timner, Gewehr * 222 41.
Tisley, Motor 221 568.
Tissandier, Staub 222 188.
Tissot, Feuerung * 219 388.
Tobler, Zinkerz * 222 380.
Tollens, Guano 219 93.
— Traubenzucker 220 564.
— Gummi 222 500.
Touchon, Obstdarre * 220 217.
Toussaint, Garnbleiche 222 287.
Towle, Steuerung * 219 6.
Townsend, Chlor 221 93.
Tremper, Regulator * 222 103.
Trench, Sprengmittel 221 94.
Tresca, Bollée's Dampfkutsche 219 275.
Trouète, Tartrifuge 221 483.
Trouvé, Militärtelegraph * 221 430.
Tschebycheff, Geradführung * 220 21.
Twedell, Nietmaschine * 220 405.
Tyndall, Respirator 220 352.
— Nebelsignale * 221 130.
— Atmosphäre 221 286. 222 504.

U.

Uelsmann, Eisen * 220 534.
Ulrich, Farbstoff 222 277.
Ultsch, Turbine * 220 495.
Ungerer, Cellulose 219 367.
— Fleischextract 220 382.
— Viehfutter 221 569.
— Verbrühung 222 400.
Unvin, Nickelbad 219 469.
Urquhart, Quetschmaschine * 222 193.

V.

Vabe, Injector * 221 12.
Valentin, Berlinerblau 220 568.
Valet, Dynamometer * 220 398.
Valmagini, Desinfection 219 182.
Van Baerle, Wasserglas 219 373.
— Schmierseife 219 374.
Vanderkelen, Gasofen * 222 3.
Van Haagen, Bohrer * 222 108.
— Schleifmaschine * 222 401.
Veltmann, Glocke * 220 481.
Verdié, Feuerung * 219 388.
Vibrans, Zucker 220 190. 221 389. 570.
Vilain, Mycothanaton 222 96.
Violette, Zucker 219 183.
Violle, Sonne 222 189.
Vlandeeren, Zinn 219 276.
Vogel A., Trinkwasser 220 384.
Vogel H. W., Absorptionsspectren verschiedener Farbstoffe * 219 73. 533.
— Desgl. verschied. Metallsalze * 219 532.
Vorbach, Wasser 222 92.
Vorster, Soda 221 93.

W.

Wachtel, Signal 221 387.
Wagner A., specifisches Gewicht der Gase 219 92.
— Leuchtgas * 221 139.
— Metalle 221 259.
— Explosion 222 90.
Wagner J., Albumin 219 166.
— Dampfroth 220 349.
— Alizarin- u. Extractroth 220 444.
Wagner R. v., Brom 219 544.
— Resorcinschwarz 220 96.
— Eosin 220 182.
— Ammoniaksoda 222 77. 370.
— chemische Industrie 222 287.
Walker, Förderschale * 220 209.
Wallace, Steinkohlengas 220 562.
Walsh, Sulfat 220 * 232. 288.
Waltner, Wasserrad * 222 292.
Walz, Goldmann's Drehbank * 219 114.
Wannieck, Steuerung * 221 492.
Ward, Kollergang * 219 393.
Wartha, Kesselerosion 219 252.
— Lackmus 220 96.
— Verbrennung 222 91.
Washburn, Eierbecher 222 282.
Wasserlein, Saccharimeter 222 462.
Weinhold, Kesselfeuerungen * 219 20. 281. 409. 472.
— Radiometerversuche * 220 317.
Weinlig, Verdampfversuche 220 496.
— Kesselstein 220 560. 222 92. 171.
Welter, Vergasungswärme 220 182.
Wesely, Kochapparat * 219 341.
Wesenberg, Schmauchofen * 221 428.
Weskott, Alizarin 219 551.
Westcott, Bohrkopf * 222 413.
Weston, Blitzableiter * 221 54.

Digitized by Google

Weston, Steuerung * 222 525.
Weyhe, Rotationspumpe * 222 113.
Whitehead, Schlagflügel * 220 36.
Wichelhaus, Indigblau 221 391.
Wiesner, Carboniſiren 220 454.
Wigand, Hyperthermoſkop * 221 311.
Wight, Polirſläſchchen * 222 29.
Wilcke, Trockenapparat * 221 523.
Wilcox, Steuerung * 219 379.
Wild, Heberbarometer * 219 502.
Wilkinſon, Indicator * 221 406.
Willgerodt, Titriren 220 49.
Willkomm, Muſter * 221 121. 215.
Willm, Farbſtoff 221 192.
Winkler Cl., Gasanalyſe * 219 413.
— Schwefelwaſſerſtoff * 222 86.
— Nickel und Kobalt 222 175.
— Induſtriegaſe 222 277.
Winkler E., Cott und Scholl's Typenſchreiber 219 472.
Wisner, Schieber * 221 205.
Wittſtein, Grünſpan 219 466.
Witz, Albumin 219 84. 93.
— Albumin und Pepſin 219 166.
— Kältemiſchung 220 563.
— Druckwalzen 221 355.
Wollenberg, Kochapparat * 222 123.
Wolpert, Schlackenwolle 221 284.
— Ventilationskopf * 222 13.
Wolters, Roheiſen 222 329. 449. 539.
Wood, Hohofengeſtell * 221 28.
Wunder, Ultramarin * 220 551.
Wünſche, Theilmaſchine * 219 110.
Wyckoff, Stoffſtreifen * 222 133.
Wyß, Turbine * 219 107.
— Walzenſtuhlung * 220 144.

Y.

Young, Anbohrapparat * 221 402.

Z.

Zdrawkowitch, Platinſchwarz 221 288.
Zenoni, Brod 222 502.
Zetzſche, Translation * 222 344.
Zimmermann J., Alaun 221 390.
Zimmermann J., Zinkenfräsmaſchine 222 305.
Zimmermann W. H., Lampe * 219 241.
Zmerzlikar, Brauproceß 220 70.
Zöller, Schwefelkohlenſtoff 221 191. 222 190.

Sachregiſter.

Abdampfen. Pohl's Pfannen zum — von Soolen * 219 247.
— Abdampföfen für Laugen der Celluloſefabrikation; von Faudel 219 432.
— Faure und Keßler's Platinſchale zum Concentriren von Schwefelſäure; von Bode * 220 334. 336.
— Bequeme und billige Vorrichtung zum — für Hüttenlaboratorien; von Thau * 220 461.
— Oefen zum — von Sodalaugen * 222 259.
— Hamper's Siedetrichter zum gefahrloſen — von Flüſſigkeiten * 222 438.
Abdeckerei. Prüfung gewerblicher Conceſſionsgeſuche für —en 221 182.
Abfälle. Fray-Bentos-Guano, aus Knochenmehl und Fleiſchmehl; von Tollens 219 93.
— Verwerthung von Kupfer- und Weißblech—n 219 96.
— Ueber die Reinigung der Abfallwäſſer aus Tuchfabriken; von Schwamborn 219 182.
— Zur Verwerthung des in Kupferhütten abfälligen Natriumſulfates; von Lunge 219 323.
— Darſtellung von ſchwammförmigem Eiſen aus Schwefelkiesabbränden; von Lunge * 219 325.
— Wiedergewinnung der Soda aus den Laugen der Celluloſefabrikation 219 432.
— Gleichzeitige Verwerthung von Kokeſtaub und Steinkohlentheer in Gasanſtalten 219 470.
— Verwerthung menſchlicher Excremente; von H. Schwarz 220 161.
— Berlinerblau aus den —n der Leuchtgasfabrikation 220 568.

Digitized by Google

Abfälle. Ueber das Entfetten von Wolle mit Aether; von O. Braun **220** 568.
— Reinigung von Fabrikabflußwässern; nach Berenger und Stingl **221** 96.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für Fabriken ꝛc. zur Verwerthung von —n **221** 182.
— Jacobi's eiserner Oberbau aus alten abgelegten Schienen; von Kraft * **221** 222.
— Beiträge zur Fabrikation des Leimes aus —n der Schlachthäuser; von Terne * **221** 253.
— Fabrikation des künstlichen Leders aus Leder—n; von Sörensen **221** 484.
— Analyse von Gaskalk; nach Gnyard **221** 487.
— Campbell's Ableitung der Gase aus Abfallröhren * **222** 71.
— Solvay's Destillationsapparat für Gaswasser; von Hanrez und Gerlach **222** *83. 399.
— Werth der abfallenden Braunkohlenasche; von E. Schulze **222** 188.
— Auffrischen alter Korke; von Moore **222** 190.
— Beseitigung der Abfallwässer aus Zuckerfabriken; von Mehne **222** 191.
— Reinigung der Brauerei-Abwässer; von Luhe und Egernuß * **222** 493.
— Ueber Verwendung und Verarbeitung der — in der Jutespinnerei; von Pfuhl * **222** 573.
Abort. S. Abtritt.
Abschneiden. Gottheil's Apparat zum — von Röhren * **219** 301.
Absorptionsspectralanalyse. S. Analyse. Spectralanalyse.
Absperrschieber. Biega's Wasser— * **221** 47.
— Dennis' — * **222** 423.
Absperrventil. Dwight's — * **222** 118.
— Dupuch's — * **222** 529.
Abstimmung. Laloy's —stelegraph **220** 268.
Abtritt. Desinfection von —sgruben **219** 550.
Accumulator. Daelen und Burg's hydraulischer — * **222** 119.
Achsbüchse. Raddin's — für Wagenräder; von Müller-Melchiors * **221** 205.
Achse. Bey' Apparat zum Richten von Wagen—n * **222** 28.
Addirstift. Smith und Potts' — * **219** 401. **222** 29.
Aether. Ueber das Entfetten von Wolle mit —; von O. Braun **220** 568.
Aetzen. Ueber Glas—; von Siegwart **220** 479.
Agar-Agar. S. Haïtra **220** 287. Photographie **222** 500.
Alarmpfeife. Kenyon's — für Dampfkessel * **221** 106.
Alaun. Fabrikation von — unter Druck; von Faudel **219** 365.
— Volumetrische Gehaltsbestimmung der schwefelsauren Thonerde und der Thonerde—e; von Merz **220** 229.
— Darstellung von —mehl; nach Zimmermann **221** 390.
— Ueber einen zur —fabrikation geeigneten Thonschiefer; von Sobrero **221** 570.
— S. Aluminium.
Albumin. Ueber Eier— und Blut—; von Witz **219** 84.
— Gehalt der Eier—lösungen an festem — (mit 15 Proc. hygroskopischem Wasser) bei 17,5°; von Witz **219** 93.
— Verfahren, um verdorbenes — mittels Pepsin zu regeneriren; von J. Wagner und Witz **219** 166.
— Bestimmung des —gehaltes der Milch; von Gerber * **221** 276.
Aldehyd. Gewinnung von — bei der Bleizuckerfabrikation; von Dollfus **219** 92.
— Ueber eine neue Bildungsweise aromatischer —e; von Reimer **220** 286.
Alizarin. Ein neues Verfahren zum Färben mit künstlichem —; von R. Forster **219** 539.
— Darstellung von Anthrachinon und —; von Bayer, Weskott und Siller **219** 551.
— Ein neuer Farbstoff aus künstlichem —; von Rosenstiehl **220** 287.
— Reaction, durch welche —roth vom Extractroth sich unterscheidet; von J. Wagner **220** 444.
— Darstellung von —farben; nach De Lalande **221** 191.
— Ueber das Anthraflavon und ein Nebenproduct der —fabrikation; von Rosenstiehl **222** 275.
— Ueber das nitrirte —; von Rosenstiehl **222** 472.
— S. Chrysophansäure.

Digitized by Google

Alizarinorange. — auf gebeizter Baumwolle; von Steiner **222** 96.
Alkohol. Der —ische Procentgehalt der australischen Weine; von Moody **219** 471.
— Zur —gährung; von Fitz **222** 589.
Alkoholsoda. De Gouilliers' — **222** 82. 371.
Aluminium. Titration der —salze; von Willgerodt **220** 49.
Ameisensäure. Volumetrische Bestimmung der —; von Portes und Ruyffen **222** 504.
Ammoniak. Gehalt der Zuckerrüben an Stickstoff und — **219** 374.
— Solvay's Destillationsapparat für —wässer; von Hanrez * **222** 83. Desgl. von Gerlach **222** 399.
Ammoniaksoda. Ueber die — auf der Centennial-Weltausstellung in Philadelphia 1876; von R. v. Wagner * **222** 77. 370.
— Zur Fabrikation der —; von Hanrez **222** 590.
Amykos. Zusammensetzung des Desinfectionsmittels — **219** 182.
Analyse. Ueber die Absorptionsspectren verschiedener Farbstoffe (Kirsch-, Heidelbeer-, Fliedersaft, Malvenblüthen-Extract), sowie über Anwendung derselben zur Entdeckung von Verfälschungen der Weine; von Vogel * **219** 73. 533.
— — der Neuberger Schlackenwolle; von Kletzinsky **219** 90.
— Zur Bestimmung des specifischen Gewichtes der Gase; von A. Wagner **219** 92.
— — des Fray-Bentos-Guanos; von Tollens **219** 93.
— Zusammensetzung der Palmkuchen und Cocoskuchen; von J. Lehmann **219** 94.
— Untersuchung der Biere, welche in Wien getrunken werden; von Schwackhöfer * **219** 147.
— Ueber die Gruner'sche Bestimmung der Heizkraft der Steinkohle mittels Immediat—; von Lintz **219** 178.
— Zusammensetzung einiger neuen Desinfectionsmittel; von Kletzinsky **219** 182.
— —n von Zündholzmischungen; von H. Schwarz **219** 243.
— — von Bankazinn; von Blandeeren **219** 276.
— Zur — des Cementkupfers; von Fresenius **219** 277.
— Bestimmung der Phosphorsäure im Guano; von Gilbert **219** 279.
— Ueber — von Verbrennungsgasen bei Dampfkesseln ꝛc.; von Weinhold * **219** 409.
— Tanninbestimmung von Barbieri **219** 471.
— Ueber die Absorptionsspectren einiger Salze der Metalle der Eisengruppe (Mangan, Uran, Kobalt und Nickel, Chrom, Eisen, Zink) und ihre Anwendung in der —; von Vogel * **219** 532.
— Anwendung des Broms in der Probirkunst und der technischen —; von R. v. Wagner **219** 544.
Bestimmung des Kohlenstoffes und Schwefels in Roheisen, Stahl ꝛc. 544. Goldprobe und — der Schwefelmetalle 546.
— Bestimmung des Kaffeïns im Kaffee; von Commaille **219** 552.
— Spectralanalytische Untersuchungen von Bunsen * **220** 43.
— Titration sauer reagirender Salze, in denen der Wasserstoff der zugehörigen Säuren vollständig durch Metalle substituirt ist; von Willgerodt **220** 49.
— — des zur Schießpulverfabrikation bestimmten Kalisalpeters; von Fresenius **220** 94.
— Einfluß der Kieselsäure auf die Bestimmung der Phosphorsäure mittels molybdänsauren Ammons; von Jenkins **220** 192.
— Volumetrische Gehaltsbestimmung der schwefelsauren Thonerde und der Thonerdealaune; von Merz **220** 229.
— —n verschiedener Auslesenweine; von Neubauer **220** 383.
— Nachweis der Salpetersäure in Trinkwasser durch Goldpurpur; von Vogel **220** 384.
— Reaction, durch welche Alizarinroth vom Extractroth sich unterscheidet; von J. Wagner **220** 444.
— —n von chinesischen Porzellanerden und Glasurmassen; von Kalmann **220** 445.
— Untersuchung einer alten Bronze; von Krause **220** 477.
— Untersuchung des gebrannten Kaffees auf Cichorien; von Franz **220** 477.
— Zur Chemie des Kaffees; von Levesie **220** 477.
— Beiträge zur — des Eisens; von Uelsmann * **220** 534.

Digitized by Google

Analyse. Ueber die Absorptionsspectren verschiedener Ultramarinsorten; von Wunder * **220** 551.
— Ueber das specifische Drehungsvermögen des Traubenzuckers; von Tollens **220** 564.
— Zur Bieruntersuchung; von Haarstick **220** 565.
— Ueber das optische Verhalten verschiedener Weine und Moste und über die Erkennung mit Traubenzucker gallisirter Weine; von Neubauer **220** 565.
— Ueber das Sättigen der Luft mit Wasserdampf und über das Trocknen derselben; von Dibbits **221** 93.
— —n von chinesischen Porzellanerden und Glasurmassen; von Salvétat **221** 159.
— Bestimmung des Caseïn-, Albumin- und Fettgehaltes der Milch; von Gerber **221** 276.
— —n des sogen. Dinaskrystalles; von Bischof und Seger **221** 345. **222** 503. 570.
— Bestimmung der Schafwolle in den Garnen; von K. J. Bayer **221** 387.
— Galbraith's Bestimmung des Mangans in Spiegeleisen **221** 448.
— Dittmar's Methode, Chromerze auf ihren Chromgehalt zu probiren **221** 450.
— Ueber die technische — des Rohzuckers; von Riche und Bardy **221** 466.
— — der in Ultramarinöfen entwickelten Gase mittels Orsat's Apparat; von F. Fischer **221** 468.
— Bestimmung des Mangans in Eisen und Stahl; von Peters **221** 486.
— Maßanalytische Bestimmung des Phenols; von Koppeschaar **221** 486.
— — von Gaskalk; nach Guyard **221** 487.
— Trennung von Anilin und Pseudotoluidin; von Rosenstiehl **221** 565.
— Zur quantitativen Bestimmung des Zuckers; von Sachsse **221** 570.
— Die Schaffner'sche Zinkprobe; von Thum **221** 571.
— Jacquemin's Rhodeïnreaction des Anilins **221** 571.
— Untersuchung des Mycothanaton; von Jacobsen, Jegel und Ballo **222** 96. 284.
— Kaliumxanthogenat zur quantitativen — von Schwefelkohlenstoff, Kupfersalzen und Aetzalkalien; von Grete **222** 191.
— — von drei bayerischen Feldspathen; von Bischof **222** 265.
— Zur chemischen Untersuchung der Industriegase; von Cl. Winkler **222** 277.
— Das elektrische Leitungsvermögen des Wassers als Reagens zur Beurtheilung seiner Reinheit; von F. Kohlrausch **222** 283.
— — von Waaren zur Auffindung von Verfälschungen **222** 285.
— Bestimmung des Theins im Thee; von Markownikoff **222** 285.
— Prüfung der Salicylsäure auf ihre Reinheit; von Kolbe **222** 286.
— Bestimmung der zur betrügerischen Färbung der Weine verwendeten Farbstoffe; von A. Gautier **222** 372. 475. (S. Farbstoff. Wein.)
— Tobler's — der Zinkerze auf den Werken der Vieille-Montagne * **222** 380.
— Bestimmung des Bleigehaltes in den Zinkerzen **222** 384.
— Nachweisung des Arseniks in mit Fuchsin gefärbtem Weine; von Husson **222** 399.
— — der Salzsäure auf ihren Gehalt an Schwefelsäure; von Sachs **222** 400.
— Boussingault's Verfahren zur quantitativen — des Schwefels in Eisen und Stahl * **222** 447.
— Zur Nachweisung von Traubenzucker; von Soldaini **222** 502.
— Volumetrische Bestimmung der Ameisensäure; von Portes und Ruyssen **222** 504.
— — der Ammoniaksoda; von Hanrez **222** 590.
— Ein Thermoregulator für Trockenkästen; von Muencke * **219** 72.
— Neue spectro-elektrische Röhre von Delachanal und Mernet * **219** 81.
— Wasserbad zur Ermittlung des Trockengehaltes von Flüssigkeiten ꝛc. * **219** 154.
— Apparate zur Bestimmung des Kohlensäuregehaltes im Biere * **219** 158.
— Platintiegel mit Goldüberzug; von Smith **219** 183.
— Winkler's und Orsat's Gas—napparat; von Weinhold * **219** 413. 420.
— Muntz' Tanninbestimmungsapparat * **220** 171.
— Thau's Abdampfvorrichtung für Phosphorbestimmungen in Eisen * **220** 461.
— Knublauch's und H. Fischer's Wassergebläse * **221** 135.
— Hirschwald's Gasapparat für quantitative Löthrohrproben * **221** 136.
— Muencke's Gaswaschflasche * **221** 138.

Digitized by Google

Analyse. Orsat's Apparat zur — der Rauchgase **221** 284. 468.
— Verwendung der compremirten Luft zum Filtriren von Flüssigkeiten; nach W. Leube **221** 347.
— Muencke's Verbrennungsofen für die Elementar— * **221** 354.
— Das Polarisationsinstrument und das Wasserlein'sche Saccharimeter; von Schnacke **222** 462.
— Muencke's Bürettenstativ * **222** 465.
— Arzberger's Luftdämpfung für analytische Wagen * **222** 537.
— Muencke's Gebläselampe mit erwärmter Luft * **222** 565.
Anilin. Fiorillo's —bronzefarbe für Papier ꝛc. **221** 487.
— Ueber die Versuche, das — vom Pseudotolnidin zu befreien; von Rosenstiehl **221** 565.
— Jacquemin's Rhodeïnreaction des —s **221** 571.
Anilinschwarz. Ueber das auf elektrolytischem Wege erhaltene —; von Coquillion **221** 68.
— Ueber die Bildung von —; nach R. Meyer **221** 70.
— Ueber —; von Nietzki **221** 72. **222** 592.
— Ueber das auf elektrochemischem Wege aus Anilinsalzen erhaltene —; von Goppelsröder **221** 76. (S. Farbstoff.)
— —, mit Vanadiumverbindungen erzeugt; von Guyard, Hommey und Gonillon **222** 390.
Anschwellung. S. Diffusion. Haut.
Anstrich. Farben-Wasserglas zum — auf Holz, Mauerwerk und Metallen **219** 373.
Anthracen. S. Anthrachinon.
Anthrachinon. Darstellung von — und Alizarin; von Bayer, Weskott und Siller **219** 551.
— Darstellung von — durch Einwirkung von Bleichkalklösung und einem Metallsalze auf Anthracen; von Henniges **221** 351.
Anthraflavon. Ueber das — und ein Nebenproduct bei der Fabrikation des künstlichen Alizarins; von Rosenstiehl * **222** 275.
Anthrapurpurin. Ueber —; von Schunk und Römer **222** 276.
Anthraxanthinsäure. —, Nebenproduct bei der Alizarinfabrikation; von Ulrich und v. Perger **222** 277.
Antichlor. Salpetrigsaures Natron als —; von Lieber **221** 250.
— Ammoniak als —; nach Kolb **222** 504.
Antikesselstein. Marohn's oder Meyn's — **220** 262. **222** 92. 395.
Anziehungsmesser. — von C. W. Siemens * **221** 48.
Anzünden. S. Laterne. Lampe. Zündapparat.
Apparatine. — gegen Kesselstein **221** 185.
Appretur. Fürth's Metallkarden zum Rauhen von Tuch; von Kick * **219** 121.
— Verfahren, um Wolltücher von vegetabilischen Stoffen zu reinigen; von Lix **219** 182.
— — für Säcke, die zum Verpacken von Guano und Dungphosphaten dienen sollen; von Croasdale **219** 470.
— Haïtra, angeblich ein neues —mittel **220** 287.
— Bemerkungen über das Verhalten der vegetabilischen und animalischen Fasern beim Carbonisiren der Tuche; von Wiesner **220** 454.
— Verbesserte Cylinderwalke für kurze Wirkwaaren; von Fürth * **221** 118.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für Bleichereien **221** 177.
— Rasche Zerstörung von Leinengeweben durch Befeuchtung mit Kalkwasser; von Birnbaum **221** 386.
— Conserviren leinener Zeuge mittels Lohebrühe; von Lebrun **221** 488.
— Fournaise's Herstellung wasserdichter Stoffe **221** 569.
— Benninger's bewegliche Trockenrahme zur — feiner Baumwollgewebe; von Meißner * **222** 32.
— Toussaint's Garnbleiche **222** 287.
— Das Baumwollbleichen in der Industrieschule zu Flers; von Tantin **222** 503.
— S. Bleichen.
Aräometer. Ueber hydraulische —; von Heß * **221** 140.
— Ueber Normal—; von Hirsch * **222** 156.

Digitized by Google

Aräometer. Ueber graduirte — nach specifischem Gewichte (Densimeter), als rationeller Ersatz der allgemeinen — nach Baumé, Beck, Cartier u. A.; von Fleischer **222** 159.
Arbeit. Güteverhältniß calorischer Kraftmaschinen und der — sleistung von Menschen ꝛc.; nach Rühlmann **222** 90.
— —sverbrauch s. Kraftbedarf.
Arsen. Ein Culturversuch mit Fichten in —haltigem Boden; von Klien **221** 287.
— Nachweisung des —iks in mit Fuchsin gefärbtem Weine; von Husson **222** 399.
Asbest. Hahn mit —packung; von Dewrance * **219** 480.
Asche. Werth der Braunkohlen—; von E. Schulze **222** 188.
Aseptin. Zusammensetzung des Desinfectionsmittels — **219** 182.
Asparagin. Einfluß des —s, das im Zuckersaft enthalten ist, auf die saccharometrische Bestimmung; Zerstörung der Drehkraft des —s; Methode der Bestimmung; von Champion und Pellet **221** 349.
Asphalt. Wasserleitungen mit —röhren; von Häusel **221** 185.
Aspiration. S. Athmung.
Athmung. Neuere —s- und Beleuchtungsapparate für den Aufenthalt in irrespirablen Gasen und unter Wasser für Bergwerke, chemische Fabriken, bei Bränden ꝛc.; von Ramdohr **220** * 351. 417.
Tyndall's Respirator 352. Apparate von Galibert * 356. 425. Apparat von Brasse * 357. 425 Apparate von Rouquayrol und Denayrouze * 359. 417. Ueber die Auswahl der geeignetsten Apparate 425.
Atmosphäre. Verunreinigung der — durch Fabriken und Gewerbe **220** 87.
Steinkohlenrauch. Schweflige Säure. Kalk- und Ziegelbrennerei. Hüttenrauch (Kupfer-, Blei-, Zinkhütten). Schwefelsäurefabrik. Schwefelwasserstoff. Fäulnißgase.
— Die organischen Keime in der —; von Tyndall **221** 286. **222** 504.
— Nickelgehalt des atmosphärischen Staubes; von Tissandier **222** 188.
Atom. Ueber das absolute Gewicht der —e; von Annaheim **222** 190.
Attich. S. Farbstoff. Wein.
Aufbereitung. Kasalovsky's doppeltwirkende Siebsetzmaschinen für Kohlen— * **219** 510.
— Ueber Kohlenclassirungsapparate; von Scherks **221** 313.
— Sachsenberg und Brückner's Kugelmühle zur — von Erzen ꝛc. * **221** 418.
— Sandpumpe für —sanstalten; von Heberle **222** 188.
Aufzug. Reid's selbstthätig schließende Fallthüre für Aufzüge * **219** 31.
— Stauffer-Megy's — mit Regulirtrommel * **222** 532.
— S. Hebevorrichtung.
Aurantia. —, ein neuer künstlicher Farbstoff für Wolle und Seide; von Gnehm und Martius **222** 192.
Ausblasen. — gegen Kesselsteinbildung **220** 267.
Ausbohren. E. Reynolds' Werkzeug zum — von Düsen, Mundstücken ꝛc. * **221** 312.
Auslaufventil. Bach's selbstthätig schließendes — für Wasserleitungen * **220** 25.
Auslöschen. S. Lampe. Zündapparat.
Ausstellung. S. Heizung. Notizen. Soda.
Autoclave. Ueber die Verseifung von Neutralfetten in —n; von Nitsche **220** 459.
Automat. S. Condensationstopf.
Azotin. S. Sprengtechnik.

Badewanne. Wesely's Petroleumheizung für —n * **219** 342.
Bagger. S. Excavator.
Bakterien. Ueber — im Wasser, bei Käsebildung und Conservirung von Nahrungsmitteln; nach Cohn **219** 279. **220** 191. **222** 587.
— Die — in der Atmosphäre **221** 285. **222** 504.
— — als Ursache des Rothwerdens des Leimes; von Kathreiner **222** 95.
— — als Ursache des Milzbrandes; von Koch **222** 284.
Ballon. Giffard's — captif für die Pariser Weltausstellung 1878 **222** 280.
Bandsäge. Festigkeit von —blättern; nach E. Sweet **222** 586.

Digitized by Google

Bankulöl. Werth des —es zur Beleuchtung; von Heckel **219** 376.
Barium. Ueber die Entgypsung des Wassers durch oxalsaures —; von Anthon **219** 546.
— —verbindungen gegen Kesselsteinbildung **220** 261. 368.
Barometer. Wild's verbessertes Heber— * **219** 502.
Basteiofen. — mit Gasfeuerung zur Massenproduction von Kalk, Gyps, gebranntem Thon, zum Rösten der Erze ꝛc.; von Steinmann * **220** 151.
Bathometer. — oder Seetiefenmesser von C. W. Siemens * **221** 48.
Batschprocess. — für Jute * **222** 138.
Batterie. Zink-Kohlen— von Blair **219** 180.
— Universal—umschalter für Telegraphenwerkstätten, physikalische Cabinette ꝛc.; von Schellens * **219** 283.
— Planté's secundäre —n **221** 389.
— Muencke's hydro-elektrische Stand— * **222** 69.
— S. Element.
Baum. Mittel, um die für das —fällen geeigneteste Zeit zu erkennen; von Prillieux **219** 552.
Baumaterial. Zur Festigkeit von —ien; von Böhme **220** 309.
— S. Festigkeit.
Baumwolle. S. Appretur. Druckerei. Färberei. Karde. Spinnerei. Schieß— s. Sprengtechnik.
Beißer. Hesshuysen's — für Eisenbahnwagen * **220** 130.
Beleuchtung. Werth des Bankulöles zur —; von Heckel **219** 376.
— Girouard's elektrische Lampe mit unabhängigem Regulator * **220** 281.
— Neuere Athmungs- und —sapparate für den Aufenthalt in irrespirablen Gasen und unter Wasser, für Bergwerke, chemische Fabriken, bei Bränden ꝛc.; von Ramdohr * **220** 351. 417. (S. Athmung.)
— Ueber die praktische Anwendung des elektrischen Lichtes **220** 468.
— Elektrische — auf Schiffen; von Ponzolz **221** 283.
— Leistungen von Gramme's elektrodynamischer Maschine für —szwecke; von Hagenbach **221** 331.
— S. Eisenbahnwagen. Flamme. Lampe. Leuchtgas. Photometer. Schmierapparat. Zündapparat.
Benzin. Richtigkeit der Benennungen — und Benzol; von Heeren **221** 190.
Benzol. Elektrochemische Studien über die —derivate; von Goppelsröder **221** 75.
— S. Benzin.
Berberitze. S. Gerberei.
Bergbau. G. H. Reynolds' Gesteinsbohrmaschine * **219** 33.
— Rauchcondensator für Dampfkessel im — * **219** 123.
— Die erste Tiefbohrung mit dem Diamantröhrenbohrer in der Schweiz; von Ott **219** 173.
— Bremse für Fördermaschinen; von v. Hauer * **219** 203.
— Zwillingsbängezeug für Grubenaufnahmen; von Schneider u. Kraft * **219** 226.
— Größte Schachttiefen **219** 276.
— Jacobi's Dampfpumpe als unterirdische Wasserhaltungsmaschine in —werken * **219** 290.
— Ueber Verhalten von Eisen- und Gußstahl-Drahtseilen beim Prziberamer —e; von Langer **219** 467.
— Kasalovsky's doppeltwirkende Siebsetzmaschinen für Kohlenaufbereitg. * **219** 510.
— Davey's Wassersäulenmaschine * **220** 23.
— Luftcompressionspumpe von Dubois und François * **220** 208.
— Sicherheitshaken für Förderschalen; von Walker und Ormerod * **220** 209.
— Neuere Athmungs- und Beleuchtungsapparate für den Aufenthalt in irrespirablen Gasen und unter Wasser für Bergwerke ꝛc.; von Ramdohr * **220** 351. 417. (S. Athmung.)
— v. Rittinger's einachsige Mantelkolbenpumpe; von M. Kraft * **220** 408.
— Anwendung comprimirter Luft als Mittel, die Explosionen schlagender Wetter zu verhüten; von Buisson **220** 476.
— Zur Theorie der Grubenlampen; von Malard **221** 274 Note 10.
— Ueber Kohlenclassirungsapparate; von Scherls **221** 313.
— Akustische Signale in Förderschächten; von Wachtel **221** 387.

Digitized by Google

Bergbau. Gledhill und Baird's Kohlenschrämmmaschine; von Müller-Melchiors * 221 393.
— Sachsenberg und Brückner's Kugelmühle für Erzaufbereitung * 221 418.
— Sandpumpe für Aufbereitungsanstalten; von Heberle 222 188.
— Ueber schlagende Wetter; von Faye 222 279.
— Wagenkupplung für Förderwagen * 222 309.
— Verunglückungen beim —betrieb 222 498.
— Krystallinischwerden von Eisen bei Förderketten 222 499.
Berlinerblau. — aus den Abfällen der Leuchtgasfabrikation; von Valentin 220 568.
Bessemerstahl. S. Stahl.
Bett. Desinfection von —en 219 550.
Beutelmaschine. Verbesserung an —n; von J. G. Hofmann * 220 143.
Bewässerung. Pinchard's automatisches Schleusenthor * 221 500.
Biegen. Drum's elastische Kerne zum — von Metallröhren; von Müller-Melchiors * 221 202.
Biegmaschine. Kraftbedarf der Blech—n; von Hartig 220 283.
Bier. Untersuchung der —e, welche in Wien getrunken werden; von Schwackhöfer * 219 147.
Analysen der —e * 147. Berechnung der Concentration der Würze und des Vergährungsgrades 162. Viscosimetrische Beobachtungen * 163. Bestimmung der Farbentiefe 165.
— Verbrauch von — in England 219 280.
— Zuckercouleur zum Färben des —es; von Anthon 219 374.
— Hopfen als Ferment in der —brauerei; von Sacc, Soxhlet und Pasteur 219 471. 221 92. 222 399.
— Vertheilung des Stickstoffes der Gerste unter den Producten der —brauerei; von Zmerzlikar 220 70.
— Praktische Anwendungen der Salicylsäure in der —brauerei; von Kolbe 220 245.
— Thierisches —; von Tallermann und Clarke 220 565.
— Zur —untersuchung; von Haarstick 220 565.
— Ueber das Aroma des —es 222 192.
— Einwirkung des Lichtes auf — in weißen Flaschen; von Huth 222 192.
— Resolution gegen —fälschung 222 397.
— Wirkung des abgehenden Dampfes beim Vorwärmen des —brauereiwassers 222 398.
— Hamper's Siedetrichter zum gefahrlosen Kochen von —würze ꝛc. * 222 438.
— Ueber —kühlapparate * 222 487.
Neubecker * 487. 490. Lawrence * 489.
— Reinigung der —brauerei-Abwässer; von Luhe und Egernuß * 222 493.
— Anforderungen, welche an ein für —brauereien bestimmtes Wasser zu stellen sind 222 494.
— Ueber condensirtes — von Felster, Lockwood und Evers u. A. 222 591.
— S. Faß.
Bittersalz. Bestimmung des Glaubersalzes in einem damit verfälschten —; von Anthon 220 467.
Blasbalg. S. Gebläse. Schmiedegebläse.
Blau. S. Berliner—. Indigo—.
Blech. Johnson's Verfahren zur Herstellung von profilirten —en (Wellen—, —gesimse ꝛc.) 219 89.
— Verwerthung von Kupfer- und Weiß—abfällen 219 96.
— —schnitzel gegen Kesselsteinbildung 220 175.
— Kraftbedarf der —biegmaschinen; von Hartig 220 283.
Blei. A. Smith' Röstofen für silberhaltigen —glanz * 219 56.
— Faber's und Brodie's Oefen zur Destillation der bei der Entsilberung mittels Zink erhaltenen silberhaltigen Zink—legirung * 219 60.
— Ueber Herstellung und Verhalten von Wasserleitungsröhren aus — und Zinn—; von F. Fischer 219 457. 522.
— Zinn—legirungen in Haushalt und Verkehr; von Knapp 220 446.
— Ausnützung der Wärme beim —steinschmelzen im Schachtofen; von Gruner und Dürre 220 521.

Digitized by Google

Blei. —, von Insekten durchlöchert; von Bode **221** 86.
— Ueber den Einfluß verschiedener Lösungen auf —; von A. Wagner **221** 259.
— Ein Culturversuch mit Fichten in —haltigem Boden **221** 287.
— Ueber —verhüttung in Mechernich; von F. Fischer * **222** 251.
— Bestimmung des —gehaltes in Zinkerzen **222** 384.
Bleichen. Lescale und Guebry's Apparat zum — von Rohzucker aus Zuckerrohr * **220** 154.
— Ueber das Schwefeln in der Wollbleiche; von Delong **220** 287.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für — **221** 177.
— Salpetrigsaures Natron als Antichlor; von Lieber **221** 250.
— Toussaint's Garn— **222** 287.
— Ueber — von Cellulose **222** 360.
— Das Baumwoll— in der Industrieschule zu Flers; von Tantin **222** 503.
— Ammoniak als Antichlor; nach Kolb **222** 504.
Bleizucker. Gewinnung von Aldehyd bei der —fabrikation; von Dollfus **219** 92.
Blitzableiter. Wichtigkeit guter Erdleitungen bei —n **219** 92.
— Vernickelung des Eisens zu —n; von Saint-Edme und Brownell **219** 469.
— Weston's Erdbodenenden für — * **221** 54.
— Mittelstraß' Galvanometer zur Prüfung von —n; nach Buchner * **221** 539.
Blocksignalapparat. — von Lartigue, Tesse und Prudhomme * **219** 307.
Blut. Ueber Production und Consum von —albumin durch die Druckfabriken; von Witz **219** 84.
Blutlaugensalz. — als Nebenproduct der Potaschefabrikation **219** 258.
— Zusammensetzung der schwarzen Masse, welche beim Schmelzen von — erhalten wird; von Terreil **220** 479.
Bohrer. Die erste Tiefbohrung mit dem Diamantröhren— in der Schweiz; von Ott **219** 173.
— E. Reynolds' — für Düsen, Mundstücke ꝛc. * **221** 312.
— Young's Anbohrapparat für Wasser- und Gasleitungsröhren; von Müller-Melchiors * **221** 402.
— Stow's biegsame Transmissionswelle für den Antrieb von —n ꝛc.; von Müller-Melchiors * **222** 111.
— Van Haagen's expandibler —; von Müller-Melchiors * **222** 108.
— Van Haagen's Schleifmaschine für Spiral—; von Müller-Melchiors * **222** 401.
Bohrkopf. Almond's verbesserter — * **221** 422.
— Westcott's — * **222** 413.
Bohrmaschine. Gesteins— von G. H. Reynolds **219** 33.
— Nelson's transportable — * **221** 15.
— Thorne und De Haven's transportable —; von Müller-Melchiors * **222** 107.
Borax. S. Borsäure.
Borsäure. Ueber die antiseptischen Eigenschaften der — und des Borax; von Herzen, Schnetzler und Robottom **220** 478.
Brand. S. Feuersbrunst.
Brandwunde. S. Diffusion. Haut.
Branntwein. Verbrauch von — und Spiritus in England **219** 280.
Brauerei. Bier— s. Bier. Faß.
Braunkohle. Nessel's Ofen zur Roheisenerzeugung mittels —; von Kerpely * **219** 322.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für Bereitungsanstalten von —ntheer **221** 173.
— Werth der —nasche; von E. Schulze **222** 188.
— Neuer Kohlenwasserstoff aus —theer; von Burg **222** 286.
— S. Brennmaterial. Wärme.
Braunstein. Ueber —haltiges Glas; von Ebell **220** 155. 288.
— Ueber das elektrische Leitungsvermögen des —s; von Beetz **221** 569.
Bremse. — für Fördermaschinen; von v. Hauer * **219** 203.
— Gußeisener Bremsklotz für Eisenbahnräder **220** 379.
— Henderson's hydraulische Eisenbahn—; von Müller-Melchiors * **221** 299.
— Cohrs' Wagen— * **221** 416.
Brenner. Ein Bunsen'scher — ohne Rückschlag; von Morton * **219** 408.

Digitized by Google

Brenner. Flach- und Rund— für Petroleum-Kochapparate **220** 184.
— Wollenberg's Rund— für Petroleum-Kochapparate * **222** 123.
Brennmaterial. Ueber die Verbrennungswärme der —ien; von Weinhold **219** 21.
— Ueber die Ausnützung der —ien; von Fritz **219** 185. 552.
— Methode zur Ermittlung der Anfangstemperaturen und Luftmengen bei Heizversuchen; von Linde * **220** 115.
— Studien über die Ausnützung der Wärme in den Oefen der Hüttenwerke; von Gruner und Dürre **220** 247. 322. 513. (S. Ofen.)
— Steinkohlengas als — für Dampfkessel ꝛc.; von Wallace **220** 562.
— Der Planrost u. die Verwerthung von geringwerthigem — (Kohlengruß, Torf, Lohe, Sägespäne ꝛc.); von Schramm * **222** 207.
— S. Briquette. Kohle. Petroleum.
Brennofen. S. Kalk.
Briquette. Wilcke's billiger Trockenapparat für —s * **221** 523.
Britanniametall. Ueber den Einfluß verschiedener Lösungen auf —; von A. Wagner **221** 259.
Brod. Hopfen als Ferment in der —bäckerei; von Sacc, Soxhlet und Pasteur **219** 471. **221** 92. **222** 399.
— Vergiftungen durch verschimmeltes —; von Brugnateli und Zenoni **222** 502.
Brom. Ueber die Verwendbarkeit des —s in der Hydrometallurgie, der Probirkunst und der chemischen Technologie; von R. v. Wagner **219** 544.
VIII) Anwendung des —s in der Probirkunst und der technischen Analyse: 1) Bestimmung des Kohlenstoffes und Schwefels in Roheisen, Stahl ꝛc. 544. 2) Goldprobe mittels — 546. 3) Analyse der Schwefelmetalle mittels — 546.
— —fabrikation im Ohio-Thale **222** 502.
Bronze. Vollendverfahren für —gegenstände; von Dietlen **220** 90.
— Untersuchung einer alten —; von Krause **220** 477.
— Ueber die Festigkeit von Mangan— **221** 334.
Brücke. Einsturz einer eisernen — **220** 90.
— Bruce's wandernde — über die Themse **220** 379.
Brüniren. Ueber — des Eisens; von Heß **221** 94.
Bruyère. Notizen über —-Wurzelholz; von Hanausek * **219** 397. **221** 153.
Bürette. Muencke's —nstativ * **222** 465.
Butter. Bestrafung einer —fälschung **222** 288.

Cachon de Laval. Ueber die Verwendung von — — —; nach Glanzmann **221** 473.
Cadmium. Ueber Löslichkeit der —doppelsalze; von Eder **221** 189.
Calcium. Essigsaures — als Correctur des Wassers für das Färben mit den Krappfarbstoffen; von Rosenstiehl **221** 167.
— Einwirkung der Schwefelsäure auf phosphorsaures —; von Armsby **221** 190.
— S. Chlor—. Kalk.
Calorimeter. Linde's — zur Ermittlung der Anfangstemperaturen und Luftmengen bei Heizversuchen * **220** 115.
— Verbessertes Bunsen'sche Eis— von Reichert * **220** 428.
Calorimotor. Leistung der Brennstoffe bei —en; von Fritz **219** 195. 552.
— — von F. Siemens * **219** 293.
— Güteverhältniß von —en und der Arbeitsleistung von Menschen ꝛc; nach Rühlmann **222** 90.
— Kosten der Betriebskräfte für das Kleingewerbe; von Grove **222** 182.
— Rider's —; von Müller-Melchiors * **222** 409.
Campeche. S. Farbstoff. Wein.
Carboazotine. —, ein Sprengmittel von Cahuc und Soulages **221** 94.
Carbolsäure. S. Desinfection (Phenol).
Carbonisiren. Verfahren, um Wolle und Tuch von vegetabilischen Stoffen zu reinigen; von Lix **219** 182.
— Ueber das — der Wolle; von Barral und Salvetat **219** 469.
— Bemerkungen über das Verhalten der vegetabilischen und animalischen Fasern beim — der Wolle und des Tuches; von Wiesner **220** 454.

Digitized by Google

Carbonisiren. Festigkeit carbonisirter Tuche; von Hausner **222** 306.
Casein. Bestimmung des —gehaltes der Milch; von Gerber * **221** 276.
Cattechu. — gegen Kesselsteinbildung **220** 179.
Cellulose. Ungerer's —verfahren **219** 367.
— Ueber —fabrikation; von Faudel **219** 428.
— Ueber Fabrikation von Holz— für Papierfabrikation; von Rosenhain **220** 81. **222** 362.
— Darstellung von Holz—; nach Mitscherlich **220** 479. 564.
— Einiges über —fabrikation; von Knösel * **222** 257 354.
— —-Dynamit s. Sprengtechnik.
Cement. Wasserleitungsröhren aus — **219** 456.
— Festigkeit von — und —ziegeln **220** 310.
— Fabrikation von —röhren am Salzberg Ischl; von Aigner * **220** 506.
— Bericht über die wissenschaftlichen Principien, welche den Eigenschaften und der Anwendung der —e zu Grunde liegen; von Knapp **221** 147. 236.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —fabriken **221** 174.
— Ueber das sogen. Dinaskrystall; von Bischof **221** 345. **222** 570. Desgl. von Seger **222** 503.
Cementkupfer. Zur Analyse des —s; von Fresenius **219** 277.
Centrifugalpuddelofen. Nessel's — **220** 189.
Centrifugalpumpe. Kolossale — von Gwynne, zum Auspumpen des Legmeer **219** 177.
Centrifuge. Sourdat's — für chemische Laboratorien * **222** 85.
— Hand— zum Ausschleudern des Honigs; von Adlung **222** 501.
Chemie. Schreibweise alter und neuer chemischer Formeln **219** 96.
— Die deutsche chemische Industrie auf der Centennialausstellung in Philadelphia; von R. v. Wagner **222** 287.
— Chemische Fabrik s. Athmung. Atmosphäre. Beleuchtung.
Chlor. Wirkung von — als Desinfectionsmittel **219** 375.
— Darstellung von —; nach Townsend **221** 93.
— Beiträge zur Kenntniß des Deacon'schen Processes der —darstellung; von Jurisch **221** * 356. 488. **222** 256. 366. 567.
— Ueber Deacon's —bereitung; von Hasenclever **222** 253. 567.
Chloral. Heilung der Seekrankheit durch —; von Obet **220** 382.
Chlorammonium. — gegen Kesselsteinbildung **220** 367.
— S. Metall.
Chlorbarium. — gegen Kesselsteinbildung **220** 261. 368.
Chlorcalcium. — zum Besprengen der Wege; von Houzeau und Couslé **222** 590.
Chlorkalium. S. Metall.
Chlorkalk. Ueber die chemische Constitution des —es; von Stahlschmidt **221** 243. 335.
— S. Anthrachinon. Chlor.
Chlormagnesium. S. Magnesium. Metall.
Chlornatrium. S. Kochsalz. Metall.
Chlorwasserstoff. S. Salzsäure.
Chrom. Spectralanalytische Bestimmung des —s; von Vogel * **219** 536.
— Titration sauer reagirender —salze; von Willgerodt **220** 52.
— Ueber —haltiges Glas; von Ebell **220** 66.
— Dittmar's Methode, —erze auf ihren —gehalt zu probiren **221** 450.
Chromroth. — oder Persischroth, auf nassem Wege bereitet von Prinvault **220** 259.
Chrysophansäure. Ueber ein roth färbendes Oxydationsproduct der —; von Rosenstiehl **220** 568.
Cichorie. — gegen Kesselsteinbildung **220** 181.
— Untersuchung des gebrannten Kaffees auf —n; von Franz **220** 477.
Citate. Abgekürzte Bezeichnung der — aus Dingler's polytech. Journal **219** 96.
Classirungsapparate. Kasalovsky's doppeltwirkende Siebsetzmaschinen * **219** 510.
— Ueber Kohlen—; von Scherks **221** 313.
Coak. S. Kole.
Cochenille. S. Farbstoff. Wein.
Cocoskuchen. Zusammensetzung der —; von Lehmann **219** 94.
Colchicin. —-Vergiftung durch Ziegenmilch; von Ratti **219** 184.

Digitized by Google

Colophonium. Untersuchung von Schellack auf eine Verfälschung mit —; von Dietlen **221** 190.
Colorimeter. —, Apparat zur Bestimmung der Farbentiefe des Bieres **219** 165.
Compaß. Ile's Differential— **220** 563.
Compensationsregulator. Denis' — **219** * 384. **222** 512.
Concession. Prüfung der —sgesuche zur Errichtung gewerblicher oder industrieller Anlagen **221** 170.
Condensationstopf. Laporte-Motz'scher — für Dampfcentralheizungen * **221** 309.
— Jones' —; von Müller-Melchiors * **221** 399.
— Automatischer — * **222** 25.
— Peyer's — * **222** 217.
— — von Royle * **222** 300.
Condensator. Rauch— für Dampfkessel in Gruben * **219** 123.
Conditionirung. Ueber — der Gespinnste nach den Beschlüssen des internationalen Congresses für einheitliche Garnnumerirung in Turin; von Lohren **219** 36.
Conserviren. Ueber Fleischextract und — von Fleisch; von Ungerer **220** 382.
— Ueber die antiseptischen Eigenschaften der Borsäure und des Borax; von Herzen, Schnetzler und Robottom **220** 478.
— Zur Geschichte der condensirten Milch; von Horsford **220** 539.
— Beobachtungen über die Dauer imprägnirter Eisenbahn-Holzschwellen; von Funk und Huber **221** 186.
— Schwefelkohlenstoff zum — von Fleisch ꝛc.; nach Zöller **221** 191. **222** 190.
— Dampfkochtopf zum — von Speisen; nach Markl **221** 287.
— — thierischer Substanzen mittels Kreosozon; von G. Leube **221** 389.
— — leinener Zeuge und Garne; von Lebrun **221** 488.
— Glycerin zum — frischer Häute **222** 286.
— Zum — von Nahrungsmitteln; nach Cohn **222** 587.
Controlwage. Chameroy's — **221** 322.
Copirmaschine. Bowker's Jacquardkarten—; von Falcke * **220** 141.
Copirtelegraph. Lenoir's —; von Blavier * **221** 228.
— Sawyer's — * **221** 431.
Coquille. Hackney's —n zum Gießen von Stahlingots * **219** 128.
Curvenmaßstab. — von Eichenauer **219** 88.
Cylinderwalke. Verbesserte — für kurze Wirkwaaren; von Fürth * **221** 118.

Dach. Ueber die Dauer eines Zink—es **221** 571.
Dachpappe. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —fabriken **221** 178.
Dachstuhl. Jockel's Hängewerkseisen für hölzerne Dachstühle * **219** 46.
Dampf. v. Essen's Reinigung der Kesselrohre mittels — * **219** 479.
— Ueber das Sättigen der Luft mit Wasser—; von Dibbits **221** 93.
— Wirkung des abgehenden —es beim Vorwärmen des Brauwassers **222** 398.
Dampfdichte. Bestimmung der — hochsiedender Körper; von V. Meyer **222** 190.
Dampfheizung. Laporte-Motz'scher Condensationsapparat für —en * **221** 309.
— S. Dampfleitung. Heizung.
Dampfkessel. Ueber Kohlenersparniß bei —n; von O. H. Müller **219** 473. * **220** 1. 97. **222** 395.
— Methode zur Ermittlung der Anfangstemperaturen und Luftmengen bei Heizversuchen; von Linde * **220** 115.
— Illustration zur Verläßlichkeit der hydraulischen Druckproben bei —n; von Kraft **220** 187.
— Vergleichende Verdampfversuche zwischen einem Root- und einem Lancashire—; von Strupler **220** 474.
— Verdampf- und Indicatorversuche an einer 100-Dampfmaschinenanlage nebst —anlage; von Weinlig **220** 496.
— Ueber die Dampfproduction bei stationären —anlagen; von Ehrhardt **220** 555.
— Connery's concaves Verstemmen der Nietnähte; von Müller-Melchiors * **221** 199.
— Ueber Festigkeit der —construction und des Materials; von Fletcher und Sirk * **221** 279.
— Blake's Vertical— * **220** 24.

Digitized by Google

Dampfkessel. Harrison's Sicherheits—; von Müller-Melchiors * **221** 292. 572.
— Galloway's —; von Müller-Melchiors * **222** 102.
— Piedboeuf's — * **222** 298.
— Th. D. Smith' —; von Müller-Melchiors * **222** 411.
— Fumée's —einmauerung * **220** 397.
— Armstrong's Vorwärmer und Filtrirapparat für —; von Müller-Melchiors * **221** 398.
— Meßapparat für —speisewasser * **219** 19.
— Ueber —speisung mit vorgewärmtem Wasser; von Guzzi **220** 188.
— Babe und Cuau's Injector * **221** 12.
— Macabies' automatische —speisung; von Müller-Melchiors * **221** 294.
— Laporte-Motz'scher Speiseapparat für — zu Heizungszwecken * **221** 309.
— Cleuet's automatischer Speisewasserregulator * **222** 24.
— Maxim's automatische Speisevorrichtung für — * **222** 297.
— Ueber die Untersuchung des Nutzeffectes von —feuerungen mit Hilfe des Winkler'schen Gasanalysenapparates; von Weinhold * **219** 20. 281. 409. 472.
— Heizung von —n mittels Sonnenwärme; von Mouchot **219** 177.
— Bicheroux' Gasofen für —; von Taskin * **219** 220.
— Tissot und Verdié's —-Feuerungsanlage mit Unterwind von constantem Druck; von Ramdohr * **219** 388.
— Steinkohlengas als Brennmaterial für —; von Wallace **220** 562.
— Der Planrost und die Verwerthung von geringwerthigem Brennmaterial; von Schramm * **222** 207.
Knoblauch's Universalfeuerungsrost * 208. Amerikanischer Planrost * 213. Universalplanrost der Cassseler Eisengießerei * 214.
— Piedboeuf's Roststäbe **222** 281.
— Anforderungen an Steinkohlen für — der deutschen Marine **222** 281.
— Benützung der Hohofengase zur —heizung **222** 339.
— Holmes-Frisbie's Feuerung für — * **222** 528.
— Rauchabkühlungsapparat für — in Gruben * **219** 123.
— Colls' Sicherheitsventil * **219** 17.
— Sicherheitspfropfen für —; von J. Smith * **221** 14.
— Kenyon's Alarmpfeife für — * **221** 106.
— Nicholas' Wasserstandszeiger * **220** 24.
— Croßley, Hanson und Hid's Wasserstandsgläser mit Emailrücken **220** 92.
— Damourette's Wasserstandsglas * **220** 124.
— Wasserstandszeiger * **222** 529.
— L. F. Smith' Probirhahn; von Müller-Melchiors * **221** 291.
— Mannlochverschluß * **222** 299.
— v. Essen's —rohr-Reinigungsapparat * **219** 479.
— Kautschukdichtung für das Erproben der Locomotivfiederöhren; von Lindner * **219** 18.
— —rohrstopfer von Ley und Shearer * **220** 125.
— Ueber die Wirkung (—erosion) von fetthaltigem —wasser; von Wartha **219** 252.
— Le Tellier's Reinigungsapparat für —wasser **219** * 83. **220** 377.
— Ueber das Weichmachen von —speisewasser nach Berenger und Stingl; von Kalmann **219** 342.
— Bachmann's Apparat zur Reinigung der —wasser * **220** 371.
— Nolden's Reinigungsapparat für —wasser; von F. Fischer * **220** 375. Desgl. Kassel **222** 282.
— Reinigung von —speisewasser, insbes. für Locomotiven; von Lochner **221** 384.
— Ueber die Bildung von —stein; nach Schäfer **219** 179. **222** 249.
— Ueber —steinbildungen und deren Verhütung; von F. Fischer **220** 172. 261. * 367. (S. Kesselstein.)
— Burfitt's patentirte Composition gegen —stein **220** 180. 476. **222** 92.
— Marohn's oder Meyn's Anti—stein **220** 262. **222** 92. 395.
— Schädlichkeit der —steinbildungen; von Weinlig und Grabau **220** 560.
— Zur Kenntniß der —steinbildungen; von Hanisch und Beloheubek **221** 89.
— Verhütung von —steinbildungen durch Salzsäure; nach Betts **221** 90.
— Apparatine gegen —stein **221** 185.

Digitized by Google

Dampfkessel. Tartrifuge, ein Anti—steinmittel von Trouète und Ducoux **221** 483.
— Zur Verhütung des —steins; von Weinlig **222** 92. (S. Kesselstein.)
— Ueber die Anwendung der Elektricität und der Zinkeinlagen gegen —steinbildungen; von F. Fischer **222** 166. * 237.
— Explosion eines Howard'schen Sicherheits—s; von Fletcher **220** 284.
— —explosionen in England **220** 378.
— Die in Preußen 1870 bis 1874 stattgehabten —explosionen **220** 561.
— Wigand's Hyperthermoskop, ein Sicherheitsapparat gegen —explosionen * **221** 311.
— Verunglückungen durch —explosionen **222** 498.
Dampfkochtopf. Der — zum Conserviren von Speisen; nach Markl **221** 287.
Dampfkutsche. Bollée's —; von Tresca **219** 275.
Dampfleitung. Verdichtung lecker —röhren **219** 372.
— Umhüllungsmasse für —röhren; von Leydet **220** 561.
— Chalmer u. Spence's Verschalung für —en; von Müller-Melchiors * **222** 102.
— Jones' Condensationswasser-Ableiter * **221** 399.
— Automatischer Condensationstopf * **222** 25.
— Peyer's Condensationstopf * **222** 217.
— Royle's Condensationstopf * **222** 300.
— Dwight's Absperrventil * **222** 118.
— Dupuch's Absperrventil * **222** 529.
Dampfmantel. Ueber Anwendung des —s; von Resal, Laboulaye, O. H. Müller **220** 473. **222** 18. 395.
Dampfmaschine. Leistung der Brennstoffe bei —en; von Fritz **219** 191. 552.
— Ueber Kohlenersparniß bei —n; von O. H. Müller **219** 473. * **220** 1. 97. **222** 395.
Oekonomie einer — **219** 473. A) Die Feuerungsanlage mit der Zugvorrichtung * **220** 1. B) Der Kessel * 8. C) Die — * 97. Berichtg. **222** 395.
— Ueber Anwendung der Dampfmäntel bei —n; von Resal, Laboulaye, O. H. Müller **220** 473. **222** 18. 395.
— Verdampf- und Indicatorversuche an einer 100ᵉ—nanlage nebst Kesselanlage; von Weinlig **220** 496.
— Einstellung einer — auf den todten Punkt; von Rose **221** 185.
— Renesson's elektromagnetische Außergangsetzung von —n **221** 282.
— Kohlenconsum einer —nanlage; von Ludwik **221** 306.
— Die Thierwelt in ihrem Verhalten zur —; von O. H. Müller **221** 482. 572.
— Kosten der Betriebskräfte von —n für das Kleingewerbe; von Grove **222** 182.
— Ueber Woolf'sche — bei Locomotiven; nach Mallet **222** 187. 394.
— Rotirende —n für Locomotiven **222** 409.
— Die erste — in Amerika **222** 586.
— Ventil— von C. Brown **219** 273.
— Corliß' Balancier— auf der Philadelphier Weltausausstellung; von Müller-Melchiors * **222** 97.
— Der —cylinder Papin's; von Gerland **222** 293.
— Maxim's — für das Kleingewerbe * **222** 296.
— Ueber neue —n-Steuerungen; von Müller-Melchiors * **219** 1. 377. **220** 385. **221** 1. **222** 205.
I) Steuerungen mit einem Schieber: Hackworth * **219** 3. Towle * 6. Deprez * 7. 9. Heusinger von Waldegg * 8. Davey * 10. II) Doppelschieber-Steuerungen: Audemar * 378. Babcock und Wilcox * 379. Ommaney und Tatham 381. Charles * 382. Rigg's Expansionssteuerung * **220** 386. Biffar's Expansionssteuerung * 387. Beer's Expansionssteuerung * 388. Farcotsteuerung für Reversir—n * 390. Mylard's Schleppschiebersteuerung * 392. Allcock's Expansionssteuerung * 395. Ochwadt's Expansionssteuerung * 396. III) Drehschieber-Steuerungen: Mustl * **221** 2. Luschka * 4. Neues —nsystem von Hlubek * 6. IV) Ventil- und Corliß- (Präcisions-) Steuerungen: Rolet * 490. Steiner * 491. Wannieck und Köppner * 492. Correy * 495. v. Reiche * 497. Hartung * **222** 205.
— Ueber das Fehlerglied der einfachen Schiebersteuerung; von Sink * **220** 289. Desgl. von Thallmayer * **222** 289.

Digitized by Google

Dampfmaschine. Theorie der Deprez-Umsteuerung; von Sirk * **221** 97.
— — mit Penny's automatischer Expansion; von Müller-Melchiors * **221** 289.
— Crohn's Expansionssteuerung; von Sirk * **221** 302.
— Ueber die Schwabl'sche Steuerung; von Hanner * **222** 20.
— Vorrichtung, um dem Zerschlagen der Ventile und Ventilsitze bei Steuerungen vorzubeugen * **222** 216.
— Musmann's Expansionssteuerung; von Sirk * **222** 419.
— Potot's Expansionsvorrichtung * **222** 421.
— Groth's Oscillationsregulator; von Radinger **219** 297.
— Denis' Compensationsregulator **219** * 384. **222** 512.
— Condé's u. Shive's Sicherheitsregulator; von Müller-Melchiors * **221** 198. 395.
— Tremper's Expansionsregulator; von Müller-Melchiors * **222** 103.
— Bodmer's indirect intermittirend wirkender Regulator; von Müller-Melchiors * **222** 505. 592.
— Dodman's combinirtes Drossel- und Regulirventil * **221** 405.
— Entlasteter Doppelschieber für kleine —n * **221** 205.
— Fumée's Keilschieber * **222** 23.
— Geradführung von Tschebyscheff * **220** 21.
— Mechanismus zur gefahrlosen Drehung des —-Schwungrades; von H. Fischer * **220** 202.
— Amsler's Indicator für schnellgehende —n; von Radinger * **219** 299.
— Mallet's Verbesserung am Watt'schen Indicator **221** 282.
— Ueber Vervollständigung von Indicatordiagrammen und über Willinson's Indicator; von Sirk * **221** 406.
— Zum Studium der Indicatorcurven; von Heinrichs * **222** 290.
— Bremse für Förder—n; von v. Hauer * **219** 203.
— Katzenstein's Metallpackung für Stopfbüchsen; von Müller-Melchiors * **221** 291.
— Gehrckens' selbstschmierende Mineralliderung für Stopfbüchsen * **222** 411.
— Ley und Pinker's metallische Stopfbüchsenpackung * **222** 422.
— Schönheyder's Drehbank zum Abdrehen von Kolbenstangen für horizontale —n * **221** 210.
— L. F. Smith' Schmierbüchse nach dem Condensationsprincip * **221** 291.
— Powell's Schmierbüchse für —cylinder * **222** 413.
— Bozzone's elektrischer Tourenzähler für —n * **222** 552.
Dampfpfeife. Akustische Telegraphie mittels —n; von Bailey **219** 372.
Dampfpferd. Mathewson's — für Straßenverkehr **220** 91.
Dampfpumpe. — von Jacobi * **219** 288.
— Pickering's — * **219** 290.
— Loretz' —; von Müller-Melchiors * **222** 110.
— Daelen und Burg's hydraulischer Accumulator für —n * **222** 119.
— Parker und Weston's Ventilsteuerung für —n; von Sirk * **222** 525.
Dampfroth. Ueber ein Mittel, echtes — vor dem Einfluß des Eisens zu bewahren; von J. Wagner und Dépierre **220** 349.
Dampfschiff. Der „wahre" Erfinder der Locomotiven und —e **220** 187.
Dampfwinde. — von Eppelsheimer **219** 280.
Darmsaite. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —nfabriken **221** 178.
Darre. Obst— von Touchon * **220** 217.
Decke. Wyckoff's Vorrichtung zur Verbindung von Stoffstreifen für —n * **222** 133.
Densimeter. Ueber graduirte Aräometer nach specifischem Gewicht (—), als rationeller Ersatz der allgemeinen Aräometer nach Baumé, Beck, Cartier u. A.; von Fleischer **222** 159.
Desinfection. Ueber neue —smittel (Balmagini's —mittel, Amykos und Aseptin); von Kletzinsky **219** 182.
— Ueber Wirkung einiger —smittel (übermangansaures Kalium, Chlor, Phenol; von Schröter. Hitze; von Eidam. Thymol; von Husemann. Salicylsäure und Phenol; von Raubauer und Endemann) **219** 375.
— Ueber die Ausführung der — (in Krankenzimmern und Aborten, von Wunden, der Wäsche und Betten); von F. Fischer **219** 550.
— Ozon zur — von ungesunder Luft; von De Carvalho und Thenard **220** 285.
— Jones' —smittel **220** 382.

Digitized by Google

Desinfection. —skerzen und Räucherpastillen von Reißig **220** 563.
— — von Fabrikabflußwässern; nach Berenger und Stingl **221** 96.
— Pergansept zur — frischer Wunden **221** 190.
— Schwefelkohlenstoff als —smittel; von Zöller **221** 191. **222** 190.
— — der Brauerei-Abwässer; von Luhe und Egermuß * **222** 493.
— S. Bakterien.
Destillation. Faber's und Brodie's —sofen für die bei der Entsilberung mittels Zink erhaltene silberhaltige Zinkbleilegirung * **219** 60.
— Solvay's —sapparat für methodischen und continuirlichen Betrieb; von Hanrez * **222** 83. Desgl. von Gerlach **222** 399.
Dextrin. Zur —bildung; von Anthon **219** 183.
— —gehalt verschiedener Sorten von käufl. Stärkesyrupen; von Anthon **219** 437.
— Ueber die Verzuckerung stärkemehlhaltiger Substanzen; von Bondonneau und Grießmayer **220** 75. 78.
Diamant. Die erste Tiefbohrung mit dem —röhrenbohrer in der Schweiz; von Ott **219** 173.
Dichtung. S. Packung.
Diffusion. Neues Mittel (— mit Kochsalzlösung) gegen ödematöse u. a. Anschwellungen der Haut; von Ungerer **222** 400.
— S. Zucker.
Dinaskrystall. Ueber das sogen. —; von Bischof **221** 345. **222** 570. Desgl. von Seger **222** 503.
Diphenylamin. Ein blauer Farbstoff, aus — dargestellt von Willm und Girard **221** 192.
Distanzmesser. S. Stadiometer.
Distanzsignal. Krizik's elektrisches —; von Kohlfürst * **222** 59.
— L. Brown's hörbares — für Eisenbahnen **222** 396.
— S. Signalwesen.
Dosenschriftgeber. — von Siemens und Halske * **221** 531.
Draht. Carrington's Festigkeitsapparate für — * **219** 303.
Drahtseil. —-Straßenbahn von Eppelsheimer **219** 280.
— Ueber Verhalten von Eisen- und Gußstahl-—en beim Przibramer Bergbaue; von Langer **219** 467.
— Abnützung von —en bei Straßenbahnen **220** 476.
Drehbank. Goldmann's — zum Schraubenschneiden nach Metersystem; von Walz * **219** 114.
— Universal— (Passig—) von Koch und R. Müller * **219** 394.
— Mutter— der Deutschen Werkzeugmaschinenfabrik; von Falcke * **221** 108.
— Schönheyder's — zum Abdrehen von Kolbenstangen für horizontale Dampfmaschinen * **221** 210.
— Ferris und Miles' — zum Schraubenschneiden; von Müller-Melchiors * **222** 104.
— Judson's verbesserte —-Planscheibe; von Müller-Melchiors * **222** 412.
Druckerei. LeTellier's Reinigungsapparat für —-Wasser * **219** 83. **220** 377.
— Ueber Production und Consum von Eieralbumin und Blutalbumin in der —; von Witz **219** 84.
— Gehalt der Eieralbuminlösungen an festem Albumin; von Witz **219** 93.
— Verfahren, um verdorbenes Albumin mittels Pepsin zu regeneriren; von J. Wagner und Witz **219** 166.
— Neues Verfahren zum Färben mit künstl. Alizarin; von R. Forster **219** 539.
— Ueber einige Wirkungen des Ozons und des Gefrierens auf gefärbte Stoffe; von Goppelsröder **219** 540.
— Anwendung der Photographie für den Zeugdruck **220** 192.
— Mittel, echtes Dampfroth vor dem Einfluß des Eisens zu bewahren; von J. Wagner und Dépierre **220** 349.
— Krapproth in Orange übergeführt; von Strobel **220** 351.
— Ueber eine Reaction, durch welche Alizarinroth vom Extractroth sich unterscheidet; von J. Wagner **220** 444.
— Witz' Verfahren, um Musterzeichnungen für die Gravüre auf Metall zu übertragen **221** 355.

Digitized by Google

Druckpumpe. Blake's directwirkende — für hydraulische Pressen * 219 387.
Dünger. Appretur für Dungphosphat-Säcke; von Croasdale 219 470.
— Verwerthung menschlicher Excremente; von H. Schwarz 220 161.
— Eine Verfälschung des —s; von Märcker 220 288.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —fabriken 221 182.
— Werth der Braunkohlenasche als —; von E. Schulze 222 188.
— Juteabfälle als —material 222 577.
Dunstputzmaschine. Hörde's — * 219 501.
Düse. Lloyd's Hohofen— * 219 321.
Dynamit. Herstellung der —patronen; von Sobrero 220 382.
— Die Explosionsfähigkeit des gefrorenen —s; von Heß 220 478.
— Ueber Fabrikation von —; nach Nobel * 221 274.
— Zur Kenntniß des —s ꝛc.; von Heß 221 548. (S. Sprengtechnik.)
Dynamometer. Valet's totalisirendes — * 220 398.
— Hausner's — zur Untersuchung der Dehnbarkeit von Wolle und Tuchen * 222 302.

Ebonit. Herstellung des —s 221 187. 288. 572.
Eier. Ueber Production und Consum von —albumin durch die Druckfabriken; von Witz 219 84.
— Gehalt der —albuminlösungen an festem Albumin (mit 15 Proc. hygroskopischem Wasser) bei 17,5°; von Witz 219 93.
— Washburn's —becher aus Papier 222 282.
Einlegfach. — für Jute * 222 139.
Einschienenbahn. Le Roy-Stone's —; von Müller-Melchiors * 222 408.
Einschlagpapier. —für gefärbte Wolle 221 287.
Einspannvorrichtung. S. Metallbearbeitungsmaschinen. Werkzeuge.
Einsprengapparat. —e für Jute * 222 201.
Einweichproceß. — für Jute * 222 138.
Eis. Erkrankungen durch unreines — 221 569.
— Schwefligsäure—maschine für die künstliche —bahn (Glaciarium) in Chelsea * 222 555.
— S. Kältemischung.
Eisealorimeter. Verbessertes Bunsen'sche — von Reichert * 220 428.
Eisen. Das Verhalten des Titans zu —; von Ackerman 219 86.
— Puddeln mit natürlichem Gas; von Rogers und Buschfield 219 89.
— Zusammensetzung der Neuberger Schlackenwolle; von Kletzinsky 219 90.
— Verwerthung von Kupfer- und Weißblechabfällen 219 96.
— Ponsard's Gasofen für Schweißofenbetrieb * 219 125.
— Bicheroux' Gasofen; von Taskin * 219 220.
— Asthoewer's Stahlschiene mit eingeschweißtem —kern * 219 220.
— Straßenpflaster aus Guß—; von Haas * 219 224. 221 418.
— Lloyd's Hohofendüse * 219 321.
— Nessel's Braunkohlenofen zur Roh—erzeugung; von Kerpely * 219 322.
— Ofen zur Darstellung von schwammförmigem — für Kupfergewinnung; von Lunge * 219 325.
— Ueber Verhalten von —- und Gußstahl-Drahtseilen beim Przibramer Bergbaue; von Langer 219 467.
— Vernickelung des —s; von Saint-Edme und Brownell 219 469.
— Ueber Herstellung und Verhalten von gußeisernen Wasserleitungsröhren; von F. Fischer 219 525.
— Einheitliche Maße für gußeiserne Röhren und deren Anschlußstücke * 219 530.
— Spectralanalytische Bestimmung des —s; von Vogel * 219 537.
— Bestimmung des Kohlenstoffes und Schwefels im Roh—; von R. v. Wagner 219 544.
— Ueber das Entkohlen des Spiegel—s durch Glühen (Tempern); von Raymond 220 60.
— Ueber —haltiges Glas; von Ebell 220 68.
— Steinmann's Basteiofen zum Rösten der —erze ꝛc. * 220 151.

Digitized by Google

Eisen. Nessel's Centrifugalpuddelofen **220** 189.
— Plagge's Petroleum-Hohofen * **220** 212. 288.
— Hydraulische Luppenpresse von C. W. Siemens * **220** 214.
— Studien über die Ausnützung der Wärme in den verschiedenen —öfen; von Gruner und Dürre **220** 247. 322. 513.
— Ueber ein Mittel, echtes Dampfroth vor dem Einfluß des —s zu bewahren; von J. Wagner und Tépierre **220** 349.
— —salze zum Gerben von Sohlleder; von Knapp **220** 381.
— Thau's Abdampfvorrichtung für Phosphorbestimmungen in — * **220** 461.
— Beiträge zur Analyse des —s; von Uelsmann * **220** 534.
— Besprechung des Vortrages von Ch. Wood: über fernere Verbesserungen der Construction der Hohofengestelle; von Lürmann * **221** 28.
— Ueber Brünirung des —s; von Heß **221** 94.
— Crossley's Winderhitzungsapparat * **221** 116.
— Main's Pyrometer für Gebläseluft * **221** 117.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —werke **221** 176.
— Bestimmung des Mangans in Spiegel—; von Kern **221** 188.
— Anwendung des hämmerbaren Guß—s bei amerikanischen Constructionen; von Müller-Melchiors * **221** 201.
— Guß— u. Glas in Anwendung zu Trottoirs; von Müller-Melchiors * **221** 203.
— Eine unangenehme Eigenschaft der Schlackenwolle; von Wolpert **221** 284.
— Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wärme in einer —stange; von Decharme **221** 446.
— Bestimmung des Mangans in Spiegel—; von Galbraith **221** 448.
— Erzeugung von Hartgußwalzen; nach Brissot **221** 484.
— Bestimmung des Mangans in —; von Peters **221** 486.
— Hobson's Pyrometer für Gebläsewind * **222** 46.
— Ueber die Anwendungen des Ferromangans; von F. Gautier **222** 48.
— Sweet's Gasschweißofen * **222** 150.
— Einfluß des Zinks auf das Rosten des —es; von F. Fischer **222** 168.
— Ringel's horizontale Verkokungsöfen; von Balling * **222** 320.
— Wolters' Studien über die Darstellung eines weißen Roh—s für Sehne aus oolitischen Erzen des Großherzogthums Luxemburg; von Dürre * **222** 329. 449. 539.
Elemente der Rechnung 329. Discussion und Kritik des Hohofenbetriebes 335. Benützung der Gichtgase zur Winderhitzung und Kesselheizung 339. Verbrennungstemperatur der Gichtgase 449. Bestimmung der empfangenen und verbrauchten Wärme im Hohofen 451. Bestimmung des Gewichtes äquivalenter Chargen, die sich ohne Veränderung des Hohofenganges substituiren 460. Anmerkung des Referenten 551.
— Ueber die (Schlacken-) Streifen im Puddel—; von Chatelier **222** 396.
— Ueber Vernickeln von polirten —objecten durch Ansieden; von Stolba **222** 396.
— Boussingault's Bestimmung des Schwefels in — * **220** 447.
— Krystallinischwerden von — bei Schachtförderungsketten **222** 499.
— S. Anstrich. Farben-Wasserglas. Stahl.

Eisenbahn. Automattaster für —läutewerke; von Kohlfürst * **219** 133.
— Amerikanische —statistik **219** 179.
— Drahtseil-Straßen— von Eppelsheimer **219** 280.
— Blocksignalapparat von Lartigue, Tesse und Prudhomme * **219** 307.
— Belgische Locomotive für Straßen—en * **219** 386.
— Aird's hörbare Signale für —en * **220** 38.
— Siemens' magneto-elektrisches Läutewerk * **220** 40.
— Saxby und Farmer's Weichen- und Signalblockapparat * **220** 41.
— Einsturz einer eisernen —brücke **220** 90.
— Ersatz der Sandstreu-Vorrichtung für Locomotiven; von Heinrich **220** 91.
— Bansen und Lazar's Laschenbolzen-Versicherung * **220** 212.
— Leidy's schmiedeiserne Säule für überhöhte —en in Amerika * **220** 407.
— Abnützung von Drahtseilen bei Straßen—en **220** 476.
— Rousseau's automatisches Blocksignal * **221** 126.

Digitized by Google

Eisenbahn. Beobachtungen über die Dauer imprägnirter Holzschwellen; von Funk und Huber **221** 186.
— Ueber —-Telegraphenwesen; von Kohlfürst **221** 186.
— Jacobi's eiserner —-Oberbau; von M. Kraft * **221** 222.
— Dewey's Stationenanzeiger für —züge; von Bilhuber **221** 388.
— Schadenersatz bei —unfällen **221** 568.
— Krizik's elektrisches Distanzsignal für —en; von Kohlfürst; * **222** 59.
— T. Brown's hörbares Distanzsignal für —en **222** 396.
— Le Roy-Stone's Einschienen—; von Müller-Melchiors * **222** 408.
— Verunglückungen beim —transport **222** 498.
— Zahl der Locomotiven auf einigen englischen —en **222** 498.
Eisenbahnschiene. Kusebauch u. Lazar's —n-Nagelzange; von v. Hauer * **219** 208.
— Asthoewer's — aus Stahl mit eingeschweißtem Kern * **219** 220.
— Versuche über die Stärke von Laschenverbindungen; nach Sandberg * **219** 305.
— Pratt's Laschenmutterficherung; von Müller-Melchiors **221** * 201. **222** 400.
— Raddin's elastischer —nstuhl; von Müller-Melchiors * **222** 417.
— Verstärkung der Schienennägel * **222** 418.
Eisenbahnwagen. Sheldon's Reservesitze für Straßen— **219** 180.
— Apparat zum Ueberladen von Kohlen aus — in Schiffe; von Armstrong * **219** 320.
— Sicherheitskupplung für —; von Obermaier * **219** 494.
— Hesthuysen's Beißer für — * **220** 130.
— Ueber Beleuchtung der — mit Leuchtgas, System Brock; von Ramdohr * **220** 131.
— Lupton's Schmiervorrichtung für Straßen— * **220** 211.
— Gußeiserner Bremsklotz für —räder **220** 379.
— Henderson's hydraulische —bremse; von Müller-Melchiors * **221** 299.
— Raddin's automatisch schließende —kupplung; von Müller-Melchiors * **221** 404.
— Cohrs' Straßen—bremse * **221** 416.
— Atwood's —rad; von Müller-Melchiors * **222** 109.
— Zur Heizung von —; nach Chaumont und nach Belleroche * **222** 120.
— Raddin's elastisches —rad; von Müller-Melchiors * **222** 418.
Eisenerz. S. Eisen.
Eiweiß. S. Albumin. Eier.
Elektricität. Neue spectro-elektrische Röhre von Delachanal und Mernet * **219** 81.
— — als Ursache von Explosionen in Pulvermühlen **219** 91.
— Wichtigkeit guter Erdleitungen bei Blitzableitern **219** 92.
— Ueber elektrische Pendelbewegung; von v. Glasser * **219** 130.
— Theorell's Typendruck-Meteorograph **219** 137.
— — gegen Kesselsteinbildung **220** 173.
— Ein neues Galvanometer mit verticaler Laterne; von Barker * **219** 234.
— Die größte Inductionsspule **219** 278.
— Girouard's elektrische Lampe mit unabhängigem Regulator * **220** 281.
— Ritchie's Inductionsspulen * **219** 368.
— Ueber die praktische Anwendung des elektrischen Lichtes **220** 468.
— Bestimmung des Schmelzpunktes von die — leitenden Substanzen; von Himly * **220** 529.
— Weston's Erdbodenenden für Blitzableiter * **221** 54.
— Raupp's elektrischer Wecker für Gasleitungen * **221** 226.
— Heß' elektrisches Feuerzeug * **221** 227.
— Anwendung der — für Locomotive-Indicatoren; von Mallet **221** 282.
— Elektrische Beleuchtung auf Schiffen; von Pouzolz **221** 283.
— C. W. Siemens' elektrisches Pyrometer * **221** 467.
— Mittelstraß' Galvanometer zur Prüfung von Blitzableitern; nach Buchner * **221** 539.
— Bestimmung der Geschwindigkeit der —; von W. Siemens **222** 93.
— Ueber die Anwendung der — und der Zinkeinlagen gegen Kesselsteinbildungen; von F. Fischer * **222** 166. 237.
— Melsens' Rhe-Elektrometer zur Beobachtung der elektrischen Entladungen zwischen Atmosphäre und Erde **222** 236.
— Das elektrische Leitungsvermögen des Wassers; von F. Kohlrausch **222** 283.

Digitized by Google

Elektricität. Widerstandsmessung galvanischer Elemente mittels des Differentialgalvanometers; von Canter * 222 437.
— Leitungswiderstand des Erdbodens; von Du Moncel 222 500.
— W. Siemens' elektrisches Photometer 222 500.
— Bozzone's elektrischer Tourenzähler für Dampfmaschinen * 222 552.
— Elektrisches Leitungsvermögen der Säuren (Salpetersäure. Salzsäure. Schwefelsäure. Phosphorsäure. Oxalsäure. Essigsäure); von F. Kohlrausch 222 589.
— S. Anilinschwarz. Eisenbahn. Elektromagnet. Element. Galvanoplastik. Magnetoelektrische Apparate. Signalwesen. Telegraph. Zündapparat.
Elektromagnet. Anziehungs- und Abreißzeit der —e; von Schneebeli 219 181.
— Camacho's —e mit röhrenförmigen Kernen * 219 238. 552.
— Abänderungen an —en zur Beseitigung des remanenten Magnetismus; von Héquet * 220 146.
— Faulkner's —e mit Eisenmantel; von O. Reynolds 221 282.
— Reneſſon's —ische Außergangsetzung von Dampfmaschinen 221 282.
— —ischer Regulator für den schwingenden Bessemersalon; von Kapteyn 219 277.
Element. Meidinger's galvanisches — von Bussemer * 219 63.
— Kohlen-Zink-Kette für spectralanalytische Untersuchungen; von Bunsen * 220 46. 222 70.
— Bemerkungen zu dem Aufsatze des Professors Meidinger über „Meidinger's galvanisches — von J. W. Bussemer in Heidelberg"; von Siemens und Halske 220 269.
— Erwiederungen auf Vorstehendes; von Meidinger 220 271.
— Schlußbemerkung zu der Erwiederung des Hrn. Prof. Meidinger; von Siemens und Halske 220 276.
— Schlußerwiederung auf Vorstehendes; von Meidinger 220 277.
— Ueber die in Leclanché—en gebildeten Krystalle; von Priwoznik 220 564.
— Widerstandsmessung galvanischer —e mittels des Differentialgalvonometers; von Canter * 222 437.
— S. Batterie.
Entkletten. S. Carbonisiren.
Entsilbern. S. Silber. Zink.
Eosin. Nachweis des —s auf gefärbten Stoffen; von R. v. Wagner 220 182.
Epine vinnet. Früchte des Vogelbeerbaumes als Ersatz für — — (Berberitze) in der Gerberei; von Eitner 219 184.
Erbsen. Zur Conservirung der —; von F. Cohn 222 588.
Erdbeben. Vorherverkündigung der — durch Galvanoskope in Telegraphenleitungen; von Destieux 219 180.
Erde. Elektrischer Leitungswiderstand der —; von Du Moncel 222 500.
Erdöl. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —destilliranstalten ꝛc. 221 173.
Erz. Kasalovsky's doppeltwirkende Siebsetzmaschine für —aufbereitung * 219 510.
— Steinmann's Basteiofen zum Rösten der —e ꝛc.; * 220 151.
— Manes' Rotiröfen zum Rösten, Schmelzen ꝛc. von —en * 220 528.
— Sachsenberg und Brückner's Kugelmühle zum Zerkleinern von —en ꝛc.; nach Ramdohr * 221 418.
— Dittmar's Methode, Chrom—e auf ihren Chromgehalt zu probiren 221 450.
— Wolters' Studien über die Darstellung eines weißen Roheisens für Sehne aus oolitischen —en des Großherzogthums Luxemburg; von Dürre 222 329. 449. 539.
— Tobler's Untersuchung der Zink—e auf den Werken der Vieille-Montagne * 222 380.
— S. Kupfer. Löthrohr. Röstofen. Schwefel. Silber.
Eisen. Steinecker's — für Schmiedefeuer mit Unterwind * 221 115.
Essig. Zuckercouleur zum Färben von —; von Anthon 219 374.
— — gegen Kesselsteinbildung 220 367.
— Nachweisung freier Mineralsäuren im —; von Strohl und Hilger 221 183.
Essigsäure. Die Fabrikation des essigsauren Natriums und der reinen — aus Holzessig; von Ernst Dollfus 219 265. 360. 423.
— Essigsaures Calcium s. Calcium.
Etagenwanne. S. Glas.

Digitized by Google

Excavator. — von Bruce und Batho * **220** 504.
Excremente. Verwerthung menschlicher —; von H. Schwarz * **220** 161.
Expansion. S. Dampfmaschine.
Explosion. Elektricität als Ursache von —en in Pulvermühlen **219** 91.
— —, durch einen Ventilator hervorgerufen * **219** 272.
— — eines Howard'schen Sicherheitsdampfkessels; von Fletcher **220** 284.
— Dampfkessel—en in England **220** 378.
— Anwendung comprimirter Luft als Mittel, die —en schlagender Wetter zu verhüten; von Buisson **220** 476.
— Die in Preußen 1870 bis 1874 stattgehabten Dampfkessel—en **220** 561.
— Entzündungsgeschwindigkeiten in explosiven Gemischen aus Gas und Luft; von Malard **221** 274 Note 10.
— Wigand's Hyperthermoskop, ein Sicherheitsapparat gegen Kessel—en * **221** 311.
— Lumpenkocher— **221** 385. * **222** 299
— Bestimmung der —sgrenzen von Gemengen brennbarer Gase mit Sauerstoff oder Luft; von A. Wagner **222** 90.
— Dampfkessel— durch Elektricität **222** 166.
— Ueber schlagende Wetter; von Faye **222** 279.
— Verunglückungen bei Dampfkessel—en **222** 498.
— S. Schießpulver. Sprengtechnik.
Extincteur. Dick's verbesserter — * **219** 449.
Extractroth. Reaction, durch welche Alizarinroth vom — sich unterscheidet; von J. Wagner **220** 444.

Fabrik. Verunreinigung der Atmosphäre durch —en und Gewerbe **220** 87.
— Neuere Athmungsapparate für den Aufenthalt in irrespirablen Gasen für chemische —en ꝛc.; von Ramdohr * **220** 351. 417. (S. Athmung.)
— Reinigung von —abflußwässern; nach Berenger und Stingl **221** 96.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —anlagen **221** 170.
Fächer. Huseland's Maschine zum Schneiden von Blättern für Holz—; von Bilhuber * **221** 212.
Farbe. Persischroth- o. Chromroth, auf nassem Wege bereitet von Prinvault **220** 259.
— Ueber eine Reaction, durch welche Alizarinroth vom Extractroth sich unterscheidet; von J. Wagner **220** 444.
— Untersuchung der Pflug'schen Platin—; von Filsinger **221** 288.
— Schwarzblaue — für Papiermasse; von Abadie **221** 391.
— Ueber die Verwendung der Croissant-Bretonnière'schen Patent—n; von Glanzmann **221** 473.
— Fiorillo's Anilinbronze— für Papier ꝛc. **221** 487.
Farben-Wasserglas. —— zum Anstrich auf Holz, Mauerwerk und Metallen **219** 373.
Färberei. Le Tellier's Reinigungsapparat für —-Wasser **219** * 83. **220** 377.
— Ein neues Verfahren zum Färben mit künstl. Alizarin; von R. Forster **219** 539.
— Ueber einige Wirkungen des Ozons und des Gefrierens auf gefärbte Stoffe; von Goppelsröder **219** 540.
— Ueber Titriren des Thonerde- und Chromalauns sowie des Zinnsalzes; von Willgerodt **220** 49.
— Nachweis des Eosins auf gefärbten Stoffen; von R. v. Wagner **220** 182.
— Volumetrische Gehaltsbestimmung der schwefelsauren Thonerde und der Thonerdealaune; von Merz **220** 229.
— Krapproth in Orange übergeführt; von Strobel **220** 351.
— Unterscheidung von Alizarinroth u. Krapptractroth; von J. Wagner **220** 444.
— Ueber die Correctur des Wassers für das Färben mit den Krappfarbstoffen; von Rosenstiehl **221** 167.
— Einschlagpapier für gefärbte Wolle **221** 287.
— Ueber die Verwendung der Croissant-Bretonnière'schen Patentfarben; von Glanzmann **221** 473.
— Schwarzfärben von wollenen Tuchen; nach Prestou **222** 96.
— Alizarinorange auf geölter Baumwolle; von Steiner **222** 96.

Digitized by Google

Färberei. Die Flecken und Wolken, die dunklen Rücken und Leisten in stückfarbenen Tuchen, die Ursachen und die Verhütung derselben **222** 180.
— Nicolet und Blondel's Garnwindemaschine * **222** 219.
— Anilinschwarz, mit Vanadiumverbindungen; erzeugt von Guyard, Hommey und Gouillon **222** 390.
— Ueber das nitrirte Alizarin; von Rosenstiehl **222** 472.
Farbstoff. Ueber die Absorptionsspectren verschiedener —e (Kirsch-, Heidelbeer-, Fliedersaft, Malvenblüthen-Extract), sowie über Anwendung derselben zur Entdeckung von Verfälschungen der Weine; von Vogel * **219** 73. 533.
— Ein vergessener — (Abkochung von Zwiebelschale) für Glacéleder **219** 93.
— Ein — des Pflanzenreichs; von Niederstadt **219** 165.
— Ueber Ultramarinfabrikation; von Fürstenau **219** 269.
— Ueber den — der Purpurschnecke; von De Negri **219** 470.
— Darstellung von Anthrachinon und Alizarin; von Bayer, Weskott und Siller **219** 551.
— Ueber die Entwicklung der Ultramarinfabrikation; von R. Hoffmann **220** 53.
— Ueber den Lackmus—; von Wartha **220** 96.
— Ueber Resorcinschwarz; von R. v. Wagner **220** 96.
— Nachweis des Eosins auf gefärbten Stoffen; von R. v. Wagner **220** 182.
— Ueber die in Pompeji aufgefundenen —e; von Palmieri **220** 192.
— Ein neuer — aus künstlichem Alizarin; von Rosenstiehl **220** 287.
— Praktisch-theoretische Studie über grünes, blaues und violettes Ultramarin; von Eug. Dollfus und Goppelsröder **220** 337. 431.
— Krapproth in Orange übergeführt; von Strobel **220** 351.
— Unterscheidung von Alizarin und Purpurin; von J. Wagner **220** 444.
— Fabrikation von Orseille-Extract und -Teig; von Seroz und Chognard **220** 480.
— Ueber die Absorptionsspectren verschiedener Ultramarinsorten; von Wunder * **220** 551.
— Ueber ein roth färbendes Oxydationsproduct der Chrysophansäure; von Rosenstiehl **220** 568.
— Berlinerblau aus den Abfällen der Leuchtgasfabrikation; von Valentin **220** 568.
— Ueber einen neuen Kresol—; von Annaheim **220** 568.
— Ueber das auf elektrolytischem Wege erhaltene Anilinschwarz; von Coquillion **221** 68.
— Ueber die Bildung von Anilinschwarz; von R. Meyer **221** 70.
— Ueber Anilinschwarz; von Nietzki **221** 72. **222** 592.
— Elektrochemische Studien über die Benzolderivate, spec. über das auf elektrochemischem Wege aus Anilinsalzen erhaltene Schwarz; von Goppelsröder **221** 75.
Einleitung 75. I) Das auf elektrochemischem Wege aus Anilinsalzen erhaltene Schwarz 76.
— Zulässige —e zum Färben von Nahrungs- und Genußmitteln **221** 190.
— Darstellung von Alizarin—en; nach De Lalande **221** 191.
— Darstellung von Selen- und Tellurultramarin; nach Guimet **221** 192. **222** 288.
— Ein blauer —, aus Diphenylamin dargestellt von Willm u. Girard **221** 192.
— Synthese des Indigblaus; von Wichelhaus **221** 391.
— Temperatur und Zusammensetzung der in Ultramarinöfen entwickelten Gase; von F. Fischer **221** 468.
— Ueber krystallisirtes Ultramarin; von F. Fischer * **221** 562.
— Ueber die isomeren Rosaniline; von Rosenstiehl **222** 87.
— Aurantia, ein neuer künstlicher — für Wolle und Seide; von Graehm und Martius **222** 192.
— Ueber das Anthraflavon und ein Nebenproduct der Alizarinfabrikation; von Rosenstiehl **222** 275.
— Ueber die betrügerische Färbung der Weine und Bestimmung der betr. —e (Fernambuk. Campeche. Cochenille. Fuchsin. Phytolacca. Schwarze Malve. Rothe Rübe. Sambucus nigra Flieder. S. ebulus Attich. Ligustrum. Heidelbeere. Indigo); von A. Gautier **222** 372. 475. (S. Wein.)
— Nachweisung des Arsenik's in mit Fuchsin gefärbtem Weine; von Lussen **222** 399.

Digitized by Google

Farbstoff. Ueber das nitrirte Alizarin; von Rosenstiehl **222** 472.
— Ueber den — der Haare und Federn; von Hodgkinson und Sorby **222** 592.
Färbung. Zuckercouleur zur — von Essig, Bier ꝛc.; von Anthon **219** 374.
— Ein Beitrag über die durch Licht bewirkte Schwarz— des Kupfers; von Priwoznik **221** 38.
— Ueber Brünirung des Eisens; von Heß **221** 94.
— Zulässige Stoffe zur — von Nahrungs- und Genußmitteln **221** 190.
— Lichtregulirungstapeten mit abwechselnd heller oder dunkler — **222** 286.
— — der Weine s. Farbstoff. Verfälschung. Wein.
Faser. Vulcanisirtes —material, als Ersatz des Kautschuks **222** 587.
— S. Spinnerei.
Faß. Hering's —hahn * **220** 27.
— Fromm's —spund für Schenkfässer * **220** 28.
— Herstellung der Fässer aus Papiermasse **220** 84.
— Ventilspund für Lagerfässer * **220** 220.
Fäulniß. Ueber Reductionen im Wasser durch —organismen; von Meusel und Cohn **219** 279.
— S. Bakterien. —gase s. Atmosphäre.
Federhammer. Luft— von Browett * **220** 404.
Federn. Desinfection von Bett— **219** 550.
— Ueber den Farbstoff der —; von Hodgkinson und Sorby **222** 592.
Federuhr. S. Uhr.
Feldspath. Analysen nebst Bestimmung der Schmelzbarkeit von drei bayerischen —en; von Bischof **222** 265.
Ferment. S. Gährung.
Fernambuk. S. Farbstoff. Wein.
Ferromangan. Ueber die Anwendungen des —s; von F. Gautier **222** 48.
Festigkeit. Carrington's —apparate für Draht * **219** 303.
— Versuche über die — von Laschenverbindungen; von Sandberg * **219** 305.
— Illustration zur Verläßlichkeit der hydraulischen Druckproben bei Dampfkesseln; von Kraft **220** 187.
— Die — und andere Eigenschaften der Constructionsmaterialien, abgeleitet von Diagrammen, welche durch die selbstthätig registrirende —smaschine hervorgebracht wurden; von Thurston **220** 193.
— Gegenbemerkungen zu vorstehendem Artikel; von Kick **220** 200.
— Zur — von Baumaterialien; von Böhme **220** 309.
— Zunahme der Zug— des Papieres durch Behandlung desselben mit Schwefelsäure; von Lüdicke **220** 380.
— — der Kesselconstruction und des Materials; von Fletcher und Sirk * **221** 279.
— Ueber die — von Manganbronze **221** 334.
— — verschiedener Stahlsorten **222** 49.
— Verminderung der — bei Förderketten durch Krystallinischwerden des Eisens **222** 499.
— — von Bandsägeblättern; nach E. Sweet **222** 586.
Fett. Droux' Destillirapparat für —säuren in der Stearinfabrikation * **219** 518.
— — gegen Kesselsteinbildung **220** 177.
— Maschine zum Imprägniren von Leder mit —stoffen: von Frey **220** 285.
— Ueber die Verseifung von Neutral—en in Autoclaven; von Nitsche **220** 459.
— Bestimmung des Schmelzpunktes der —e; von Himly * **220** 529.
— Ueber das Ent—en von Wolle mit Aether; von O. Braun **220** 568.
— Bestimmung des —gehaltes der Milch; von Gerber * **221** 276.
Feuchtigkeit. Ligny's Apparate zum Austrocknen feuchter Wohnungen **222** 342.
Feuerhydrant. S. Hydrant.
Feuerlöschapparat. Lacy's— * **222** 300.
Feuersbrunst. Neuere Athmungsapparate für den Aufenthalt in irrespirablen Gasen bei —; von Ramdohr * **220** 351. 417. (S. Athmung.)
— Oestberg's Feuerwehrharnisch **221** 567.
Feuerspritze. Dick's verbesserter Extincteur (Gas—) * **219** 449.
Feuerung. Ueber die Untersuchung des Nutzeffectes von Kessel—en mit Hilfe des Winkler'schen Gasanalysenapparates; von Weinhold * **219** 20. 281. 409. 472.

Digitized by Google

Feuerung. Ponsard's Gas— für hüttenmännische Zwecke * **219** 125.
— Bicheroux' Gas—; von Taskin * **219** 220.
— Wesely's Regenerativ-Petroleum— für Kochapparate, Badewannen ꝛc. * **219** 341.
— Tissot und Verdié's Dampfkessel— mit Unterwind von constantem Druck; von Ramdohr * **219** 388.
— Methode zur Ermittlung der Anfangstemperaturen und Luftmengen bei Heizversuchen; von Linde * **220** 115.
— Steinmann's Basteiofen mit Gas— zum Brennen von Kalk, Gyps, Thon, Erzen ꝛc. * **220** 151.
— Nehse's Ofen mit Gas— zum Brennen von Thonwaaren, Kalk ꝛc.; von Ramdohr * **220** 427.
— Steinkohlengas zur —; von Wallace **220** 562.
— Morgan's Schmiede— * **221** 81.
— Steinecker's Eßeisen für Schmiede— mit Unterwind * **221** 115.
— Orsat's Apparat zur Analyse der —sgase **221** 284. 468.
— Wassermanometer als Zugmesser für —scanäle, Schornsteine ꝛc. * **221** 427. 572.
— Ponsard's Kalkofen mit Gas—; von Ramdohr * **222** 72.
— Sweet's Schweißofen mit Gas— * **222** 150.
— Piedboeuf's Roststab **222** 281.
— Anforderungen an Steinkohlen für Kessel—en der deutschen Marine **222** 281.
— Holmes-Frisbie's — für Dampfkessel * **222** 528.
— S. Dampfkessel. Heizung. Kochapparat. Ofen.

Feuerwaffe. S. Gewehr.

Feuerwehrharnisch. Oestberg's — **221** 567.

Feuerzeug. Heß' elektrisches — * **221** 227.

Fichte. Ein Culturversuch mit —n in arsenhaltigem und bleihaltigem Boden; von Klien **221** 287.

Filter. Le Tellier's —apparat zum Reinigen des Wassers für Dampfkessel, Färberei, Druckerei ꝛc. **219** * 83. **222** 377.

Filtriren. Ueber die Verwendung der comprimirten Luft zum — von Flüssigkeiten; nach W. Leube **221** 347.

Firniß. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —siedereien **221** 177.

Flachs. Feinheitsnummer der —faser; von Lüdicke **221** 214.
— Rasche Zerstörung von —geweben; nach Birnbaum **221** 386.
— Conserviren der —gewebe; von Lebrun **221** 488.

Flamme. Zur —ntheorie; von Heumann **221** 263.

Flammofen. S. Ofen.

Flasche. —nverschluß für moussirende Flüssigkeiten; von Bode **221** *113. **222** 192.
— Einwirkung des Lichtes auf Bier in weißen —n; von Huth **222** 192.
— S. Kork.

Flavopurpurin. Ueber —; von Schunk und Römer **222** 276.

Fleisch. Trichinen im Schweine—; von Hundögger **219** 94.
— Ueber —extract und conservirtes —; von Ungerer **220** 382.
— Ueber Conserviren von — mittels Borsäure und Borax **220** 478.
— Schwefelkohlenstoff zum Conserviren von — ꝛc.; nach Zöller **221** 191. **222** 190.
— Kreosozon zum Conserviren von — ꝛc.; nach G. Leube **221** 389.

Flieder. S. Farbstoff. Wein.

Flügelpumpe. Allweiler's — * **220** 125.

Förderkette. Krystallinischwerden von Eisen bei —n **222** 499.

Fördermaschine. Bremse für —n; von v. Hauer * **219** 203.
— Sicherheitshaken für Förderschalen; von Walker und Ormerod * **220** 209.

Förderschacht. Akustische —signale; von Wachtel **221** 387.

Förderseil. Ueber Verhalten von Eisen- und Gußstahl—en beim Przibramer Bergbaue; von Langer **219** 467.

Förderwagen. Kupplung für — * **222** 309.

Form. Hackney's Gieß—en (Coquillen) für Stahlingots * **219** 128.
— Hohofen— s. Düse.

Formel. Schreibweise alter und neuer chemischer —n **219** 96.

Fräsmaschine. Justus' Special—; von Hoyer * **219** 205.

Friction skupplung. G. Biffar's — * **222** 530.

Digitized by Google

Fuchsin. Nachweisung des Arseniks in mit — gefärbtem Weine; von Husson **222** 399.
— S. Farbstoff. Wein.
Füllapparat. Selbstthätiger — für Reservoirs; von Haerle * **221** 105.
Fußtrittbewegung. Bourdin's — für Nähmaschinen; von Müller-Melchiors * **222** 415.
Futter. —werth der Palmkuchen und Cocoskuchen; von J. Lehmann **219** 94.
— Ungerer's Vieh— aus Holz **221** 569.

Gährung. Hopfen als —smittel in der Brodbäckerei und Brauerei; von Sacc, Sorhlet und Pasteur **219** 471. **221** 92. **222** 399.
— Zur Alkohol—; von Fitz **222** 589.
— S. Bier.
Galvanometer. Ein neues — mit verticaler Laterne; von Barker * **219** 234.
— Mittelstraß' — zur Prüfung von Blitzableitern; nach Buchner * **221** 539.
— Widerstandsmessung galvanischer Elemente mittels des Differential—s; von Canter * **222** 437.
Galvanoplastik. Gegenbemerkungen zu Prof. H. Meidinger's Grundsätze der —; von Kick **219** 61.
— Grundsätze der —; Erwiederung von Meidinger **219** 141.
— Fortsetzung der Discussion über Grundsätze der —; von Kick **219** 313.
— Nickelbad zum galvanischen Vernickeln; von Baker und Unvin **219** 469.
— Vernickelung des Eisens zu Blitzableitern; von Saint-Edme und Brownell **219** 469.
— Metallisiren (Versilbern) organischer Substanzen zu galvanoplastischen Arbeiten; von Cazeneuve **222** 397.
— S. Batterie. Element.
Galvanoskop. Vorherverkündigung der Erdbeben durch —e in Telegraphenleitungen; von Destieux **219** 180.
Garn. Die Beschlüsse des internationalen Congresses für einheitliche —numerirung in Turin; von Lohren **219** 36.
— Bestimmung der Schafwolle in den —en; von K. J. Bayer **221** 387.
— Conserviren leinener —e; von Lebrun **221** 488.
— S. Bleichen. Färberei.
Garnwindemaschine. Nicolet und Blondel's — * **222** 219.
Gas. Winkler's und Orsat's —analysenapparat; von Weinhold * **219** 413. 420.
— —waschapparat als Aufsatz für —entwicklungsgefäße; von Muencke * **220** 348.
— Steinkohlen— als Brennmaterial; von Wallace **220** 562.
— Muencke's —waschflasche * **221** 138.
— A. Wagner's Apparat zur Bestimmung des spec. Gewichtes der —e * **221** 139.
— Entzündungsgeschwindigkeiten in explosiven Gemischen aus Gruben— resp. Leucht— und Luft; von Malard **221** 274 Note 10.
— Orsat's —analysenapparat **221** 284. 468.
— Zur chemischen Untersuchung der Industrie—e; von Cl. Winkler **222** 277.
— Ueber schlagende Wetter; von Faye **222** 279.
— —brenner. —einrichtung. —kalk. —laterne. —retorte. —wasser ꝛc. s. Leucht—.
Gasfeuerung. Ponsard's Gasofen * **219** 125.
— Steinmann's Bastelofen mit — zum Brennen von Kalk, Gyps, Thon, Erzen ꝛc. * **220** 151.
— Bicheroux' Gasofen; von Taskin * **219** 220.
— Nehse's Gasofen zum Brennen von Thon, Kalk ꝛc.; von Ramdohr * **220** 427.
— Sweet's Gasschweißofen * **222** 150.
— Vanderkelen's Leucht— für Zimmeröfen * **222** 3.
— Maxim's Dampfmotor mit Leucht— * **222** 296.
— S. Gichtgas. Ofen.
Gaskraftmaschine. Leistung des Brennstoffes bei —n; von Fritz **219** 197. 552.
— Verbreitung der Otto und Langen'schen — **219** 371.
— Kraftmessungen an atmosphärischen —n; von Teichmann * **220** 116.
— Kosten der Betriebskräfte für das Kleingewerbe; von Grove **222** 182.

Digitized by Google

Gasleitung. Einheitliche Maße für —röhren u. deren Anschlußstücke * **219** 530.
— Raupp's Apparat zur sofortigen Signalisirung einer Druckabnahme im Haupt—rohr * **221** 226.
— Young's Anbohrapparat für —röhren; von Müller-Melchiors * **221** 402.
— Eaton und Latham's Gewindeschneidapparat für —rohre * **222** 533.
— S. Absperrschieber.
Gasspritze. Dick's verbesserter Extincteur (—) * **219** 449.
Gebläse. Explosion bei einem Schmiede— (Blasbalg) * **219** 272.
— Cyclops-Schmiede— von Rownson und Drew * **220** 32.
— Wasser— von Knoblauch und von H. Fischer * **221** 135.
— Muencke's —lampen mit erwärmter Luft * **222** 565.
Gegensprecher. S. Telegraph.
Gehirn. Volumeter, Apparat zur Beobachtung der —thätigkeit; von Mosso **219** 547.
— S. Schlaf.
Gelatine. Chinesische — s. Haïtra **220** 287. **222** 500.
Gelborange. — auf Glacéleder, mittels Abkochung der Zwiebelschale **219** 93.
Geldschrank. —-Sicherheitsvorrichtung von Rentzsch **221** 483.
Gelose. Payen's — s. Haïtra **220** 287. **222** 500.
Gemüse. Zur chemischen Kenntniß der —pflanzen; von Dahlen **221** 91.
Generatio aequivoca. Zur — —; von Tyndall u. A. **221** 285. **222** 504.
Genußmittel. S. Nahrungsmittel.
Geraderichten. Bey' Apparat zum — von Wagenachsen * **222** 28.
Geradführung — von Tschebyscheff * **220** 21.
Gerberei. Früchte des Vogelbeerbaumes als Ersatz für Epine vinnet (Berberitze) in der —; von Eitner **219** 184.
— Kohle als Enthaarungsmittel in der —; von Eitner **219** 551.
— Muntz' Tanninbestimmungsapparat * **220** 171.
— Eisensalze zum Gerben von Sohlleder; von Knapp **220** 381.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —en **221** 181.
— Glycerin zum Conserviren frischer Häute **222** 286.
— S. Leder.
Gerbsäure. S. Tannin.
Gerbstoff. —e gegen Kesselsteinbildung **220** 179.
Gerste. Vertheilung des Stickstoffes der — unter den Producten des Brauprocesses; von Zmerzlikar **220** 70.
Geschütz. —pulver s. Schießpulver.
Geschwindigkeit. Entzündungs—en in explosiven Gemischen aus Gas und Luft; von Malard **221** 274 Note 10.
— Bestimmung der — der Elektricität; von W. Siemens **222** 93.
— —smesser s. Tourenzähler.
Gesteinsbohrmaschine. — von G. H. Reynolds * **219** 33.
— Die erste Tiefbohrung mit dem Diamantröhrenbohrer in der Schweiz; von Ott **219** 173.
Getränke. Verbrauch alkoholischer — in England **219** 280.
Getreidereinigungsmaschine. — „Excelsior"; von Puhlmann * **219** 209.
Gewebe. S. Appretur. Weberei.
Gewehr. Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von Hentsch * **221** 510. **222** 41. 125. 225. 315. 439.
Keßler's —system, M/1876 * **221** 510. Timner's — M/1876 * **222** 41. Stahl's — M/1876 * 125. v. Dreyse's — M/1876 * 225. Braun-Kost's — * 315. Läuger's — * 439.
— —pulver s. Sprengtechnik.
Gewerbe. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche **221** 170.
— Kosten der Betriebskräfte für das Klein—; von Grove **222** 182.
— Druckwasserleitung zur Kraftabgabe für gewerbliche Zwecke **222** 280.
— Maxim's Dampfmotoren für das Klein— * **222** 296.
— Preisausschreiben auf Sicherheitsmittel im —betrieb **222** 499.
Gewicht. Bezeichnung der deutschen —e **219** 96.
— v. Arbter's Reducirschieber für verschiedenes — * **220** 511.
— S. Wage.

Digitized by Google

Gewindeschneiden. S. Schraubenschneiden.
Gichtgas. Benützung der —e zur Winderhitzung und Kesselheizung **222** 339. (S. Eisen.)
Gießerei. Ueber Herstellung, Verhalten und einheitliche Maße gußeiserner Wasserleitungsröhren; von F. Fischer * **219** 525.
— Straßenpflaster aus Gußeisen; von Haas * **219** 224. **221** 418.
— Hanctin's Pulverisirtrommel (Kugelmühle) für Formsand * **220** 405.
— Erzeugung von Hartwalzen; nach Brisson **221** 484.
— Herstellung größerer Gußstücke von Nickel u. Kobalt; nach Cl. Winkler **222** 175.
— Französisches Verfahren für Hartwalzenguß **222** 187.
— S. Gußeisen. (Cement-)Röhren.
Gießform. Hackney's —en für Stahlingots * **219** 128.
Glacéleder. S. Leder.
Glaciarium. S. Eis.
Glas. Verhalten gläserner Wasserleitungsröhren **219** 456.
— Ueber die Krystallisation von Metalloxyden aus dem —e; von Ebell **220** 61. 155. 288.
(Rubin— 64). Mit Zinnoxyd geschmolzenes — 65. 155. Mit Chromoxyd geschmolzenes — 66. Mit Eisenoxyd geschmolzenes — 68. Mit Braunstein geschmolzenes — 155. 288. Mit Thonerde geschmolzenes — 158. 288. Schlußfolgerungen 159. 288.
— Ausnützung der Wärme in den verschiedenen —schmelzöfen; von Gruner und Dürre **220** 247. 323.
— Nehse's Gasofen für —fabrikation ꝛc.; von Ramdohr * **220** 427.
— Ueber —ätzen; von Siegwart **220** 479.
— Gewinnung des Schwefels aus Gyps und Glaubersalz bei der —fabrikation; von Schott **221** 142.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für — hütten **221** 174.
— Unterirdische Telegraphenleitung in —röhren **221** 187.
— — in Anwendung zu Trottoirs; von Müller-Melchiors * **221** 203.
— Einwirkung des Lichtes auf Bier in weißen —flaschen; von Huth **222** 192.
— Die continuirliche Etagenwanne zum —schmelzen in ihrer principiellen Begründung und Einrichtung; von Platenka * **222** 322.
— Rohre mit —futter * **222** 414.
— Ammoniaksoda für —fabrikation; von Hanrez **222** 590.
Glasur. Analysen von chinesischen Porzellanerden und —massen; von Kalmann **220** 445.
Glauberſalz. Zur Verwerthung des in Kupferhütten abfallenden —es; von Lunge * **219** 323.
— Jones und Walsh' Verfahren zur —fabrikation; von Lunge * **220** 232. 288.
— Bestimmung des —es in einem damit verfälschten Bittersalz; von Anthon **220** 467.
— Gewinnung des Schwefels aus Gyps und — bei der Glasfabrikation; von Schott **221** 142.
Gliederkette. S. Kette.
Glocke. Ueber die Bewegung einer —; von Veltmann * **220** 481.
Glycerin. — gegen Kesselsteinbildung **220** 181.
— Löslichkeit der Seide in einer alkalischen —-Kupferlösung; von Löwe **222** 274.
— — in der Gerberei **222** 286.
Gold. Hocking und Oxland's Röstofen für —haltige Schwefelkiese * **219** 55.
— Platintiegel mit —überzug; von Smith **219** 183.
— —probe mittels Brom **219** 546.
— Nachweis der Salpetersäure in Trinkwasser durch —purpur; von Vogel **220** 384.
— Abnützung von —münzen; nach v. Haindl **221** 187.
Göpel. Bergner's Sicherheits— * **221** 14.
Graphit. Ueber Verbrennung des —s bei Bestimmung des Siliciums in Eisen; von Uelsmann **220** 537.
— Zur — bildung in Nickel; von Jungck **222** 94.
Gravirmaschine. Atchinson's — * **221** 112.
Grube. S. Bergbau. Lampe.

Digitized by Google

Grünspan. Ein Wink für —-Fabrikanten; von Wittstein **219** 466.
Guajacol. Bildung von Vanillin aus —; von Reimer **220** 286.
Guano. Untersuchung des Fray-Bentos-—s; von Tollens **219** 93.
— Bestimmung der Phosphorsäure im —; von Schumann **219** 279.
— Appretur für —-Säcke; von Croasdale **219** 470.
Gummi. Schädlichkeit mancher —gegenstände; von Tollens **222** 500.
Gußeisen. Haas' Straßenpflaster aus — * **219** 224. **221** 418.
— Ueber Herstellung und Verhalten gußeiserner Wasserleitungsröhren; von F. Fischer **219** 525.
— Hämmerbares — bei amerikanischen Constructionen; von Müller-Melchiors **221** 201.
— — und Glas in Anwendung zu Trottoirs; von Müller-Melchiors * **221** 203.
— S. Anstrich. Eisen. Gießerei.
Gußstahl. S. Stahl.
Guttapercha. — für Wasserleitungsröhren **219** 454.
Gyps. Ent—ung des Wassers durch oxalsaures Barium; von Anthon **219** 546.
— Steinmann's Basteiofen mit Gasfeuerung zum Brennen von — ꝛc. * **229** 151.
— Verfälschung von Mehl mittels — **220** 380.
— Gewinnung des Schwefels aus — und Glaubersalz bei der Glasfabrikation; von Schott **221** 142.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —öfen **221** 174.
— —cement s. Cement **221** 238.

Haare. Prüfung gewerbl. Concessionsgesuche für —zubereitungsanstalten **221** 180.
— Ueber den Farbstoff der —; von Hodgkinson und Sorby **222** 592.
Hahn. — mit Asbestpackung; von Dewrance * **219** 480.
— Gute —schmiere für chemische Glasapparate **219** 421.
— Faß— von Hering * **220** 27.
Haï-Thao. —-— s. Haïtra.
Haïtra. — (Fischglaß, Payen's Gelose, Haï-Thao, chinesische Gelatine, Agar-Agar), angeblich ein neues Appreturmittel **220** 287. **222** 500.
Hallogenin. — gegen Kesselsteinbildung **220** 262.
Hammer. Browett's Luftfeder— * **220** 404.
— Dauer eines —schlages; von Sabine **222** 499.
Hämmerbarer Guß. — — bei amerikanischen Constructionen; von Müller-Melchiors **221** 201.
Handfeuerwaffe. S. Gewehr.
Hanf. Feinheitsnummer der —faser; von Liddicke **221** 214.
— Ueber —seiltransmission; von Keller * **221** 411.
Hängelager. v. Jan's — * **221** 499.
Hängewerkseisen. Jockel's — für hölzerne Dachstühle * **219** 46.
Hängezeug. S. Bergbau. Zwillings—.
Härten. Verhütung der Oxydation beim — von Stahl; nach Rust **221** 284.
— Ueber das — des Stahls; von Jarolimek **221** 436. Desgl. von Dietlen **221** 518.
Hartgußwalze. Erzeugung von —n; nach Brissot **221** 484.
— Französisches Verfahren zur Herstellung von —n **222** 187.
Hausschwamm. Ueber den — und dessen Bekämpfung; von Göppert **221** 477.
— Mycothanaton gegen —; von Jacobsen und Jegel **222** 96.
— Untersuchung des Mycothanaton; von Ballo **222** 284.
Haut. Glycerin zum Conserviren frischer Häute in der Gerberei **222** 286.
— Neues Mittel gegen ödematöse u. a. Anschwellungen der —; von Ungerer **222** 400.
— S. Röhren. Wasserleitung.
Heberbarometer. Wild's verbessertes — * **219** 502.
Hebevorrichtung. Reid's selbstthätig schließende Fallthüre für Aufzüge * **219** 31.
— Dampfwinde von Eppelsheimer **219** 280.
— Ueber Verhalten von Gußstahlseilen bei —en **219** 467.
— Ueber Scherenkrahne; von Eppler * **220** 28.
— Schwedische Steinklaue * **220** 31.

Digitized by Google

Hebevorrichtung. Sicherheitshaken für Förderschalen; von Walker und Ormerod * 220 209.
— Hydraulische — von Lane und Bodley 220 283.
— Daelen und Burg's Accumulator für hydraulische —en * 222 119.
— Krystallinischwerden von Eisen bei —sketten 222 499.
— Chauvin's Kettenführung für —en * 222 531.
— Stauffer-Mégy's Aufzug mit Regulirtrommel * 222 532.
Hechelmaschine. Combe's — für Jute * 222 136.
— Lawson's Jutewurzel— * 222 429.
Hefe. Ueber —fabrikation; von Heumen und Hasselt 221 451.
Heidelbeersaft. S. Farbstoff. Wein.
Heißluftmaschine. Leistung der Brennstoffe bei —n ꝛc.; von Fritz 219 195. 552.
— Verbreitung der Lehmann'schen — 219 371.
— Kosten der Betriebskräfte für das Kleingewerbe; von Grove 222 182.
Heizkraft. Ueber die Gruner'sche Bestimmung der — der Steinkohle; von Lintz 219 178.
Heizröhren. Füllmasse für —; von Grimm und Corvin 219 178.
Heizung. Construction der Perkins'schen Wasser—; von Schinz * 219 68. 97. 210. 331. 439. 480.
Einleitung 68. Transmissionsröhren 97. Wärmeaufnahme des Wassers im Ofen: Ofenröhren 102. Ofenconstruction 210. Statik der Widerstände im Ofen 212. Circulation des Wassers in den Röhren 331. Bestimmung der effectiv vorhandenen Druckhöhen 338. Allgemeine Verhältnisse: Expansionsgefäße 439. Verkupplungen 440. Einfluß der Temperaturdifferenzen und Größe der Systeme 441. Bestimmung der Größe der Systeme und Anordnung derselben 444. Vortheile der Hochdruck-Wasser— bei rationeller Construction 480.
— — von Dampfkesseln ꝛc. mittels Sonnenwärme; von Mouchot 219 177.
— Laport-Motz'scher Condensationsapparat für Dampfcentral—en * 221 309.
— Heizkessel für Warmwasser—en; von H. Fischer * 221 423.
— Die — und Lüftung geschlossener Räume auf der internationalen Ausstellung für Gesundheitspflege und Rettungswesen in Brüssel 1876; von H. Fischer * 222 1.
Vanderkelen's Gasofen * 3. Hartley und Sugden's Warmwasser-Heizkessel * 6. Kessel für Schüttfeuerung * 6. Mouquet's Kessel * 7. Russische Kessel * 7. Französischer Kessel * 8. Geneste und Herscher's Dampfofen * 8. Französischer Heizkörper * 9. Russische Warmwasseröfen * 9. Luft— 10. Howorth' Ventilator * 12. Körting's Ventilationskopf * 13. Landan's Ventilationskopf * 13. Wolpert's Ventilationskopf * 13. Ackermanns' Thonkopf * 14. Russischer Lockamin * 15. Geneste und Herscher's Ventilationsanlage 16. Russische Luftanfeuchtung * 17.
— Zur — von Eisenbahnwagen; nach Chaumont und nach Belleroche * 222 120.
— Maxim's Dampfmotor mit Leuchtgas— * 222 296.
— Benützung der Hohofengase zur Kessel— 222 339.
— S. Feuerung. Gasfeuerung. Ofen.
Heliograph. S. Sonnentelegraph von Mance 219 231. 462.
Heraklin. Dickerhoff's Sprengpulver (—) 220 94.
Herzräder. Ueber —; von MacCord * 220 303.
Hitze. S. Desinfection.
Hobelmaschine. Patterson's Druckblöcke für Holz—n; von Müller-Melchiors * 221 403.
Hohofen. Lloyd's —düse * 219 321.
— Zusammensetzung der Neuberger Schlackenwolle; von Kletzinsky 219 90.
— Plagge's Petroleum— * 220 212. 288.
— Ueber —gestelle; von Lürmann und Wood * 221 28.
— Crossley's Winderhitzungsapparat * 221 116.
— Main's Pyrometer für Gebläseluft * 221 117.
— Hobson's Pyrometer für Gebläsewind * 222 46.
— Wolters' Discussion und Kritik eines —betriebes 222 335. (S. Eisen.)

Digitized by Google

Holz. Verfertigung platter Zündhölzchen in Schweden; von Exner * 219 35.
— Ueber die Ausnützung der Brennmaterialien (— ꝛc.); von Fritz 219 185. 552.
— Farben-Wasserglas als Anstrich auf — ꝛc. 219 373.
— Notizen über Bruyère-Wurzel—; von Hanausek 219 * 397. 221 153.
— Verhalten hölzerner Wasserleitungsröhren 219 454.
— Mittel, um die für das Fällen der Bäume geeignetste Zeit zu erkennen; von Prillieux 219 552.
— Ueber das Veilchen—; von Moeller 221 153.
— Beobachtungen über die Dauer imprägnirter Eisenbahn—schwellen; von Funk und Huber 221 186.
— Ueber die Abstammung der im Handel vorkommenden Hölzer; von Göppert 221 386.
— Herstellung von —imitationen 221 485.
— Ungerer's Viehfutter aus — 221 569.
— Wight's Politurfläschchen für —arbeiten * 222 29.
— S. —bearbeitungsmaschinen ꝛc. Werkzeuge.
Holzbearbeitungsmaschinen. Maschinen zur Herstellung platter Zündhölzer in Schweden; von Exner * 219 35.
— Hamilton's Zinkenschneidmaschine; von Falcke 220 * 33. 222 305.
— Ueber Versuche mit Zinkenfräsmaschinen nach den Systemen Hamilton und Zimmermann; von Falcke 222 305.
— Hufeland's Maschine zum Schneiden von Blättern für Holzfächer; von Bilhuber * 221 212.
— Patterson's Druckblöcke für Holzhobelmaschinen; von Müller-Melchiors * 221 403.
— Mill's Befestigung von Sperrrädern bei Schaltmechanismen * 222 218.
Holzessig. Die Fabrikation des essigsauren Natriums und der reinen Essigsäure aus —; von E. Dollfus 219 265. 360. 423.
Holzschraube. Sloan's —; von Bilhuber * 220 303.
Holzstoff. Ungerer's chemisches —verfahren 219 367.
— Ueber chemische —fabrikation; von Faudel 219 428.
— Ueber Fabrikation von chemischem — für Papierfabrikation; von Rosenhain 220 81. 222 362.
— Darstellung von chemischem —; nach Mitscherlich 220 479. 564.
— Lespermont's Waschapparat für —fabrikation * 221 22.
— Einiges über Cellulosefabrikation; von Knösel 222 * 257 354.
Holzverbindung. Dietlen's Zinkensäge für einfache —en über Eck * 222 307.
Honig. Handcentrifuge zum Ausschleudern des —s; von Adlung 222 501.
Hopfen. — als Ferment in der Brodbäckerei und Brauerei; von Sacc, Soxhlet und Pasteur 219 471. 221 92. 222 399.
Hüttenrauch. Einwirkung arsen- und bleihaltigen —es auf Fichten; von Klien 221 287.
— S. Atmosphäre.
Hydrant. Flower's und der Mohawk-Feuer—; von Müller-Melchiors * 221 297. 222 417.
Hydrocellulose. Bildung von — bei Herstellung von Pergamentpapier; von Girard 219 549.
Hyperthermoskop. Wigand's — * 221 311.

Jacquard. Bowker's —karten-Copirmaschine * 220 141.
Imitation. Herstellung von Holz—en 221 485.
Imprägniren. S. Conserviren.
Indicator. Amsler's — für schnellgehende Dampfmaschinen * 219 299.
— —versuche an Dampfmaschinen 220 496. 221 306.
— Mallet's Verbesserung am Watt'schen — 221 282.
— Ueber Vervollständigung von —diagrammen und über Wilkinson's —; von Sirk * 221 496.
— Zum Studium der —curven; von Heinrichs * 222 290.
Indigblau. Synthese des —s; von Wichelhaus 221 391.
Indigo. Ueber den —ersatz in der Färberei 221 476.
— S. Farbstoff. Wein.

Digitized by Google

Inductionsspule. Die größte — **219** 278.
— Ritchie's —n * **219** 368.
Industrie. Prüfung —ller Concessionsgesuche **221** 170.
— Zur chemischen Untersuchung der —gase; von Cl. Winkler **222** 277.
— Druckwasserleitung zur Kraftabgabe für —zwecke **222** 280.
— Die deutsche chemische — auf der Centennialausstellung in Philadelphia; von R. v. Wagner **222** 287.
— Die Gefahren der — **222** 497.
— Preisausschreiben auf Sicherheitsmittel in der —; von Shaw **222** 499.
Infusorien. Herstellung von Wasserglas aus —erde; von Capitaine **222** 363.
Injector. Babe und Cuau's — * **221** 12.
Inkt. Blei, von —en durchlöchert; von Bode **221** 86.
Jod. Fabrikation von — aus Varec; von Herland **222** 400.
Jsenglaß. — s. Haitra **220** 287. **222** 500.
Jute. Feinheitsnummer der —faser; von Liddicke **221** 214.
— Die — und ihre Verarbeitung; von Pfuhl * **221** 501. **222** 34. 134. 193. 426. 573.
Einleitung **221** 501. I. Abtheilung: 1) Gewinnung und Verpackung der —faser. Eintheilung in Qualitäten * 505. 2) Eigenschaften der —faser * **222** 34. II. Abtheilung: 1) Das Erzeugen der Garne. a) die Vorbereitung der Faser zum Vorspinnen * 134. Combe's Hechelmaschine * 136. Aeltere Methode des Erweichens der —faser 138. Einlegfächer * 139. Quetsch- oder Softeningproceß 144. Urquhart und Lindsay's Quetschmaschine * 193. Desgl. von Lawson * 195. Neuere Methode des Erweichens der —faser. Paterson's Einsprengapparat * 201. Desgl. von Butchard 203. Finlayson's Schnippmaschine * 426. Desgl. von Lawson * 429. Low's Reißwolf * 433. (Abschnitte c und d folgen im nächsten Bande.) d) Abfälle, deren Verwendung und Verarbeitung * 573. Einfache Schlag- und Schüttelmaschine * 580. Lawson's conische Schüttelmaschine * 581. Doppelte Schlagmaschine * 582. Abfall- oder Teazelkarde * 583.

Kabel. Unterirdische — anstatt oberirdischer Telegraphenleitungen **220** 93.
— Die Unterbrechungen des Direct-United-States-—s; von Thomson und Bramwell **221** 95.
Kaffee. Bestimmung des Kaffeïns im —; von Commaille **219** 552.
— Untersuchung des gebrannten —s auf Cichorien; von Franz **220** 477.
— Zur Chemie des —s; von Leveste **220** 477.
Kainit. S. Kalisalz.
Kalisalz. Untersuchung über den Kaluszer Kainit; von H. Schwarz **219** 345.
Kalium. Ueber kohlensaures — (Potasche) und dessen Fabrikation aus schwefelsaurem —; von Grüneberg **219** 254.
— Uebermangansaures — als Desinfectionsmittel **219** 375.
— Darstellung von doppeltkohlensaurem —; von Pesci **219** 551.
— Analyse des zur Schießpulverfabrikation bestimmten Kalisalpeters; von Fresenius **220** 94.
— —xanthogenat zur quantitativen Bestimmung von Schwefelkohlenstoff, Kupfersalzen und Aetzalkalien; von Grete **222** 191.
— Schwefelsaures — s. Metall.
Kalk. Steinmann's Basteiofen mit Gasfeuerung zum Brennen von — ꝛc. * **220** 151.
— Nehse's Gasofen zum Brennen von — ꝛc.; von Ramdohr * **220** 427.
— Festigkeit von —sandziegeln **220** 310.
— — gegen Kesselsteinbildung **220** 264. 371.
— Wärmeausnützung beim —brennen im Hoffmann'schen Ringofen **220** 527.
— Ueber die Rolle des —es bei der Klärung des Zuckers; von Lamy **221** 65.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —öfen **221** 174.
— Rasche Zerstörung von Leinentüchern durch Befeuchten mit —wasser; von Bunbaum **221** 386.
— Analyse von Gas—; nach Guyard **221** 487.

Digitized by Google

Kalk. Ponsard's —ofen mit Gasfeuerung, zur Darstellung von Kohlensäure; von Ramdohr * **222** 72.
— Fahnejelm's verbesserte —brennöfen * **222** 151.
— Kiß' Silberextraction mittels unterschwefligsaurem —; von Brunton **222** 177.
— S. Calcium. —brennerei s. Atmosphäre.
Kältemischung. Ueber — aus Schnee und Schwefelsäure; von Pfaundler **219** 90.
— Schnee und Salzsäure als —; von Pierre und Puchot **220** 562.
Kaolin. S. Feldspath. Porzellan.
Karde. Plantrou's Baumwoll— * **220** 140.
— Roy's —nschleifapparat * **222** 112.
— Abfall— für Jute * **222** 583.
Karden. Fürth's Metall— zum Rauhen von Tuch; von Kick * **219** 121.
Karte. Jacquard—n s. Jacquard.
Kartoffel. —n gegen Kesselsteinbildung **220** 180.
— —mehl zur Verfälschung der Seife **222** 501.
Käse. Zur Kenntniß der —bildung; von F. Cohn **220** 191.
Kasse. S. Geldschrank.
Katalan. — gegen Kesselsteinbildung **220** 264.
Kautschuk. Anwendung des —s bei amerikanischen Constructionen; von Müller-Melchiors **221** *201. **222** 400.* 417.
— Ueber —lösung; von Heeren **221** 391.
— Vulcanisirtes Fasermaterial, als Ersatz des —s **222** 587.
Keilschieber. Fumée's — für Dampfmaschinen * **222** 23.
Kessel. S. Dampf—. Heiz— s. Heizung.
Kesselstein. Ueber die Bildung von —; nach Schäfer **219** 179. **222** 249.
— Ueber —bildungen und deren Verhütung; von F. Fischer **220** 172. 261. *367. (**222** 92.)
Elektricität 173. Schlammfänger, Kesseleinlagen 173. Blechschnitzel, Sand, Poudre algérienne, Thon, Torf 175. Fett, Theer, Petroleum 177. Cattechu, Gerbstoffe 179. Composition von Präger und von Burfitt 180. Stärke, Kartoffeln, Cichorie, isländisches Moos 180. Zucker, Glycerin 181. Chlorbarium 261. Hallogenin 262. Marohn's Anti— 262. Weyel's —pulver 263. Katalan 264. Kalk 264. May's —pulver 264. Paralithicon minerale von L. Cohn 265. Lithoreact v von Weiß 266. Soda 266. Ausblasen 267. Salzsäure, Essig, Chlorammonium 367. Chlorbarium 368. Vorwärmer 369. Bachmann's Vorwärmer * 371. Kalk 371. Soda, Wasserglas 373. Verschiedene Reinigungsverfahren 374. Nolden's Reinigungsapparat * 375. Schlußfolgerung 377. (Vgl. Weinlig **222** 92.)
— Marohn's oder Meyn's Anti— **220** 262. **222** 92. 395.
— Burfitt's patentirte —composition **220** 180. 476. **222** 92.
— Schädlichkeit der —bildungen; von Weinlig und Grabau **220** 560.
— Zur Kenntniß der —bildungen; von Hanisch und Belohoubek **221** 89.
— Verhütung von — durch Salzsäure; von Betts **221** 90.
— Apparatine gegen — **221** 185.
— Tartrifuge, ein Anti—mittel von Trouète und Ducoux **221** 483.
— Zur Verhütung des —s; von Weinlig **222** 92.
Paralithicon minerale. Marohn's Anti—. Burfitt's Composition. Pauckſch's Rectificator.
— Ueber die Anwendung der Elektricität und der Zinkeinlagen gegen —bildungen; von F. Fischer * **222** 166. 237.
Kesselwasser. LeTellier's Reinigungsapparat für — **219** *83. **220** 377.
— Ueber die Wirkung von fetthaltigem —; von Wartha **219** 252.
— Ueber das Weichmachen von — nach Berenger und Stingl; von Kaimann * **219** 342.
— Bachmann's Vorwärmer zur Reinigung des —s; von F. Fischer * **220** 371.
— Nolden's Reinigungsapparat für —; von F. Fischer * **220** 375. Desgl. von Kassel **222** 282.
— Reinigung von —, insbes. für Locomotiven; von Lochner **221** 384.
— Armstrong's Vorwärmer und Filtrirapparat für —; von Müller-Melchiors * **221** 398.

Digitized by Google

Kesselwasser. S. Dampfkessel. Kesselstein.
Kette. Ewart's Glieder—; von Müller-Melchiors * **221** 200.
— Krystallinischwerden am Eisen bei Förder—n **222** 499.
— Chauvin's —nführung * **222** 531.
Kettenschraubstock. S. Schraubstock.
Kettenschriftgeber. — von Siemens und Halske * **221** 536.
Kienöl. — als Nebenproduct der Cellulosefabrikation **222** 358.
Kies. S. Klee. Schwefel—.
Kieselguhr. —-Dynamit s. Sprengtechnik.
Kieselsäure. Einfluß der — auf die Bestimmung der Phosphorsäure mittels molybdänsauren Ammons; von Jenkins **220** 192.
Kirschsaft. S. Farbstoff. Wein.
Kitt. Untersuchung des sogen. siamesischen —es; von Kögler **220** 190.
Klavier. Steinway's Tonverlängerung für —e; von Bilhuber * **220** 415.
— Alibert's Wirbel zum Besaiten der —e * **222** 425.
Klee. Quarz (sog. —kies) zur Verfälschung der —saat; von Nobbe **220** 286.
Kleinkraftmaschine. S. Motor.
Kniehebelpresse. — von Boomer und Boschert * **221** 213.
Knochen. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —brennereien ꝛc. **221** 180.
— —kohle s. Kohle. Spodium.
Knopf. Fries' —-Annähapparat für Nähmaschinen * **221** 321.
Kobalt. Spectralanalytische Bestimmung des —s; von Vogel * **221** 535.
— Herstellung größerer —-Gußstücke; von Cl. Winkler **222** 175.
— Niederschlagen von — auf polirte Eisen- und Stahlobjecte; von Stolba **222** 396.
Kochapparat. Regenerativ Petroleum-— von Wesely * **219** 341.
— Petroleum-—e mit Flach- und Rundbrenner **220** 184.
— Wollenberg's Petroleum-— mit Rundbrenner * **222** 123.
Kochen. Verbesserung schlechten Trinkwassers durch —; von Brücke **221** 90.
— Hamper's Siedetrichter zum gefahrlosen — von Flüssigkeiten * **222** 438.
Kochsalz. Pohl's Fabrikation von — aus Soolen; von Lunge * **219** 245.
— Fabrikation von Soda aus —; von Grüneberg und Borster **221** 93.
— —diffusion gegen ödematöse Anschwellungen der Haut; von Ungerer **222** 400.
— —gewinnung im Ohio-Thale **222** 502.
Kohle. Zum —nverbrauch in den verschiedenen Branchen **219** 90.
— Ueber die Gruner'sche Bestimmung der Heizkraft der Stein—; von Lintz **219** 178.
— Blair's Zink-—n-Batterie **219** 180.
— Ueber die Ausnützung der —n bei Motoren; von Fritz **219** 185. 552.
— Potasche aus Schlempe—; von Grüneberg **219** 255.
— Apparat zum Ueberladen von —n aus Eisenbahnwagen in Schiffe; von Armstrong * **219** 320.
— Neffel's Ofen zur Roheisenerzeugung mittels Braun—n; von Kerpely * **219** 322.
— Gleichzeitige Verwerthung von Kokestaub und Stein—ntheer **219** 470.
— Ueber —nersparniß bei Dampfmaschinen; von O. H. Müller **219** 473. *220 1. 97. **222** 395.
— Kasalovsky's doppeltwirkende Siebsetzmaschinen für —naufbereitung * **219** 510.
— — als Enthaarungsmittel in der Gerberei; von Eitner **219** 551.
— —n-Zinkkette für spectralanalytische Untersuchungen; von Bunsen * **220** 46.
— Druckfestigkeit von oberschlesischen Stein—n **220** 314.
— —nconsum einer Dampfmaschinenanlage; von Weinlig **220** 496. Desgl. von Ludwik **221** 306.
— Stein—ngas als Brennmaterial; von Wallace **220** 562.
— Ueber einen neuen Farbstoff aus Stein—nkresol; von Annaheim **220** 568.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für Bereitung von —ntheer, Kokes ꝛc. **221** 173.
— Ueber —nclassirungsapparate; von Scherks **221** 313.
— Gledhill und Baird's —nschrämmmaschine; von Müller-Melchiors * **221** 393.
— Wilcke's billiger Trockenapparat für Briquettes * **221** 523.

Digitized by Google

Kohle. Ueber das elektrische Leitungsvermögen der —; von Beetz **221** 569.
— Zur Graphitbildung; von Jungck **222** 94.
— Werth der Braun—nasche; von E. Schulze **222** 188.
— Der Planrost und die Verwerthung von geringwerthigem Brennmaterial (—ngries); von Schramm * **222** 207.
— Anforderungen an Stein—n für die deutsche Marine **222** 281.
— Neuer —nwasserstoff aus Braun—ntheer; von Burg **222** 286.
— Ringel's horizontaler Verkokungsofen; von Balling * **222** 320.
— Entkalkung der Knochen— durch Kohlensäure; von Krieger **222** 590.
— S. Brennmaterial.
Kohlensäure. Bestimmung des —gehaltes im Biere; von Schwackhöfer * **219** 158.
— —-Motor von Seyboth **219** 292.
— Flüssige — als Motor **219** 371.
— Steinmann's Basteiofen zur Darstellung von — * **220** 151. Nehse's Gasofen * **220** 427. Ponsard's Gasofen * **222** 72.
— — zur Wiederbelebung der Knochenkohle; von Krieger **222** 590.
Kohlenstoff. Bestimmung des —es im Roheisen und Stahl mittels Brom; von R. v. Wagner **219** 544.
— Das Welter'sche Gesetz und die latente Vergasungswärme des —es; von Bethke und Lürmann **220** 182.
— Bestimmung des —es in Eisen und Stahl; von Uelsmann * **220** 534.
— Ueber Verbrennung des Graphits bei Bestimmung des Siliciums in Eisen; von Uelsmann **220** 537.
Koke. Gleichzeitige Verwerthung von —staub und Steinkohlentheer **219** 470.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für Bereitung von —s **221** 173.
— Ringel's horizontale Verkokungsöfen; von Balling * **222** 320.
— S. Brennmaterial.
Kolbenstange. Schönheyder's Drehbank zum Abdrehen von —n für horizontale Dampfmaschinen * **221** 210.
Kollergang. Ward's — * **219** 393.
Kork. Auffrischen alter —e; von Moore **222** 190.
Kraftbedarf. — der Blechbiegmaschinen; von Hartig **220** 283.
— Balet's totalisirendes Dynamometer * **220** 398.
— S. Arbeit.
Krahn. Ueber Scheren—e; von Eppler * **220** 28.
Krankenzimmer. Desinfection von —n **219** 550.
Krapproth. — in Orange übergeführt; von Strobel **220** 351.
Kreosozon. — zum Conserviren thierischer Substanzen; von G. Leube **221** 389.
Kresol. Ueber einen neuen —farbstoff; von Annaheim **220** 568.
Kugelmühle. Hanctin's — (Pulverisirtrommel) * **220** 405.
— Sachsenberg und Brückner's — für Erze, Hüttenproducte, Chamotte, Schwerspath ꝛc.; von Ramdohr * **221** 418.
Kühlapparat. Neubecker's und Lawrence's Bier—e * **222** 487.
Kupfer. Verwerthung von —blechabfällen **219** 96.
— Zur Analyse des Cement—s; von Fresenius **219** 277.
— Notizen zur hydrometallurgischen —gewinnung; von Lunge * **219** 323. Zur Verwerthung des abfälligen Natriumsulfates 323. Ueber schwammförmiges Eisen * 325.
— Wasserleitungsröhren aus — **219** 457.
— Studien über die Ausnützung der Wärme beim Rohstein- und —steinschmelzen im Flamm- bez. Schachtofen; von Gruner und Dürre **220** 324. 521.
— Ein Beitrag über die durch Licht bewirkte Schwarzfärbung des —s; von Priwoznik **221** 38.
— Einfluß von Zinn und Phosphor auf —; von Hampe **221** 188.
— Ueber den Einfluß verschiedener Lösungen auf —; von A. Wagner **221** 259.
— Sachsenberg und Brückner's Kugelmühle zum Pulverisiren von —stein ꝛc.; von Ramdohr * **221** 418.
— Kaliumxanthogenat zur quantitativen Bestimmung von —salzen ꝛc.; nach Grete **222** 191.
— Löslichkeit der Seide in einer alkalischen Glycerin—lösung; von Löwe **222** 274.

Digitized by Google

Kupfer. Oxalsaures — zur Herstellung von Lichtregulirungstapeten **222** 286.
— Metallisiren (Versilbern) von organischen Substanzen zu galvanoplastischen Arbeiten; von Cazeneuve **222** 397.
— S. Bronze. Galvanoplastik.
Kupplung. Combinirte Frictions- und Klauen— für Wellen; von Keim * **219** 32.
— Sicherheits— für Eisenbahnfahrzeuge; von Obermaier * **219** 494.
— — für schmiedeiserne Röhren; von Müller-Melchiors * **221** 204.
— Roche's und Braconnier's Rohr— * **222** 26.
— Guß' Stiften— * **222** 219.
— — für Wägen * **222** 309.
— Page's Seil— * **222** 424.
— G. Biffar's Frictions- resp Riffelscheiben— * **222** 530.

Lackmus. Ueber den —farbstoff; von Wartha **220** 96.
Lager. v. Jan's Hänge— * **221** 499.
Lampe. Zimmermann's — mit hydro-elektrischer Anzünde- und Auslöschvorrichtung * **219** 241.
— Wesely's verbesserte Petroleum— **219** 342.
— Roberts' und Giroua-d's Oelkanne mit —* **220** 127. 128.
— Girouard's elektrische — mit unabhängigem Regulator * **220** 281.
— Sicherheits— von Galibert * **220** 356. Desgl. von Rouquayrol u. Denayrouze * **220** 417.
— Submarine — von Rouquayrol und Denayrouze * **220** 418.
— Zur Theorie der Gruben-n; von Malard **221** 274 Note 10.
— Bannihr's —nschere * **222** 424.
— Th. Müller's Sicherheits-Petroleumtisch— * **222** 536.
— Muencke's Gebläse—n mit erwärmter Luft * **222** 565.
Lasche. Versuche über die Stärke von —nverbindungen; von Sandberg * **219** 305.
— Pratt's Versicherung der —nschraubenmuttern **221** *201. **222** 400.
Laterne. Bean's pneumatisch-elektrischer Zündapparat für Gas—n **219** 238. *220 314.
Läuferstein. W. Lüders' Ausbalancirung des —es; von H. Fischer * **219** 498
Laufrolle. Parry's verbesserte — für Möbelfüße * **220** 138.
Läutewerk. Automattaster für Eisenbahn—e; von Kohlfürst * **219** 133.
Leder. Ein vergessener Farbstoff (Abkochung von Zwiebelschale) für Glacé— **219** 93.
— Maschine zum Imprägniren von — mit Fettstoffen; von Frey **220** 285.
— Eisensalze zum Gerben von Sohl—; von Knapp **220** 381.
— Verfälschtes englisches Sohl—; von Probus **221** 287.
— Fabrikation des künstlichen —s aus —abfällen; von Sörensen **221** 484.
— Ueber Schweißflecken im — **222** 397.
— S. Gerberei.
Legirung. Destillationsöfen für silberhaltige Zinkblei—en * **219** 60.
— Parkes' silberähnliche —en **219** 468.
— Zinnblei—en in Haushalt und Verkehr; von Knapp **220** 446.
— Einfluß von Zinn auf Kupfer; von Hampe **221** 188.
— S. Bronze. Manganbronze. Messing. Metall.
Leim. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —siedereien **221** 179.
— Beiträge zur Fabrikation des —es; von Terne * **221** 251.
— Ueber Rothwerden des —es; von Kathreiner **222** 95.
Leinen. S. Flachs.
Leitrollen. Osenbrück's — für Spinnereien ꝛc. * **220** 402.
Lepidolith. S. Lithium.
Leuchtgas. Ueber die Feuerbeständigkeit der —retorten; von Brehm **219** 90.
— Zur Bestimmung des specifischen Gewichtes des —es; von A. Wagner **219** 92. *221 139.
— Bean's pneumatisch-elektrischer Zündapparat (Straßenzünder) für —laternen **219** 238. *220 314.
— Leistung des Brennstoffes bei —kraftmaschinen; von Fritz **219** 197. 552.
— Verbreitung der Otto und Langen'schen —kraftmaschine **219** 371.

Digitized by Google

Leuchtgas. Ein Bunsen'scher Brenner ohne Rückschlag; von Morton * **219** 408.
— Gleichzeitige Verwerthung von Kokestaub und Steinkohlentheer in —anstalten **219** 470.
— Einheitliche Maße für —leitungsröhren und deren Anschlußstücke * **219** 530.
— Vollendverfahren für Bronze- und Messinggegenstände für —einrichtungen; von Dietlen **220** 90.
— Kraftmessungen an atmosphärischen —kraftmasch.; von Teichmann * **220** 116.
— Ueber Beleuchtung der Eisenbahnwagen mit —, System Brock; von Ramdohr * **220** 131.
— Foulis' Maschinen zum Füllen und Entleeren der —retorten; von Ramdohr * **220** 221.
— Berlinerblau aus den Abfällen der —fabrikation; von Valentin **220** 568.
— Bestimmung des Schwefels im —e; von Brügelmann **221** 94.
— Hirschwald's —apparat für quantitative Löthrohrproben * **221** 136.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —anstalten **221** 172.
— Raupp's Apparat zur sofortigen Signalisirung einer Druckabnahme im —-Hauptrohrnetz * **221** 226.
— Young's Anbohrapparat für —leitungsröhren; von Müller-Melchiors * **221** 402.
— Analyse von —kalk; nach Guyard **221** 487.
— Vanderkelen's —ofen für Zimmerheizung * **222** 3.
— Solvay's Destillationsapparat für —wasser von Hanrez * **222** 83. Desgl. von Gerlach **222** 399.
— Lowe's Verfahren zur —bereitung * **222** 153. 192.
— Maxim's Dampfmotor mit —heizung * **222** 296.
— Eaton und Latham's Gewindeschneidapparat für —rohre * **222** 533.
— Ueber —; von Tieftrunk **222** 466. 558.
— S. Gas. Flamme.

Leukogen. — oder doppeltschwefligsaures Natron für die Wollbleiche; von Delong **220** 287.

Licht. Optische Telegraphie mittels —blicke (Mance'scher Sonnentelegraph) **219** 231. 462.
— Radiometerversuche von Weinhold * **220** 317.
— Ueber die praktische Anwendung des elektrischen —es **220** 468.
— Ein Beitrag über die durch — bewirkte Schwarzfärbung des Kupfers; von Priwoznik **221** 38.
— Einwirkung des —es auf Bier in weißen Flaschen; von Huth **222** 192.
— —regulirungstapeten **222** 286.
— W. Siemens' elektrisches Photometer mittels Selen **222** 500.
— S. Beleuchtung. Flamme. Photographie.

Lichtpausverfahren. — von Kramer und Beaurain **221** 86.

Liderung. S. Stopfbüchse.

Liguster. S. Farbstoff. Wein.

Lithium. Schering's Darstellung von —carbonat; nach A. W. Hofmann **219** 183.
— Darstellung von kohlensaurem — aus Lepidolith; von Filsinger **222** 271.

Lithoreactiv. Weiß' — gegen Kesselsteinbildung **220** 266.

Lochmaschine. Beesley's — und Maschinenschere * **222** 108.

Lockkamin. —e zum Absaugen der Zimmerluft * **222** 14.

Locomotive. Kautschukdichtung für das Erproben der —siederöhren; von Lindner * **219** 18.
— Stirling's Dampfreversirung für —n * **219** 108.
— Huët's Wasser— **219** 177.
— Belgische Tramway— * **219** 386.
— Ersatz der Sandstreu-Vorrichtung für —n; von Heinrich **220** 91.
— Der „wahre" Erfinder der —n und Dampfschiffe **220** 187.
— — mit Wasserrad **220** 284.
— Kernaul's Schmierbüchse für —n * **221** 13.
— Schulz und Brendl's Schmierapparat für —-Excenter, Trieb- und Kuppelstangen * **221** 107.
— Mallet's Verbesserung am Watt'schen Indicator für —cylinder **221** 282.
— Reinigung von —kessel-Speisewasser; nach Lochner **221** 384.

Digitized by Google

Locomotive. Dampfmäntel für —n; von O. H. Müller **222** 18. 395.
— Das Woolf'sche System bei —n; nach Mallet **222** 187. 394.
— Rotirende Dampfmaschinen für —n **222** 409.
— Zahl der —n auf einigen englischen Eisenbahnen **222** 498.
Lohe. Conserviren leinener Zeuge und Garne mit —brühe; von Lebrun **221** 488.
— S. Brennmaterial.
Loth. Tief— von Hopfgartner und Arzberger * **221** 223.
Löthrohr. Hirschwald's Gasapparat für quantitative —proben * **221** 136.
Luft. Johnston's —compressionsmaschine * **219** 30.
— Anwendung comprimirter — als Mittel, die Explosionen schlagender Wetter zu verhüten; von Buisson **220** 476.
— Ueber das Sättigen der — mit Wasserdampf und über das Trocknen derselben; von Dibbits **221** 93.
— Entzündungsgeschwindigkeiten in explosiven Gemischen aus Gas und —; von Malard **221** 274 Note 10.
— Verwendung der comprimirten — zum Filtriren von Flüssigkeiten; nach W. Leube **221** 347.
— Bestimmung der Explosionsgrenzen von Gemengen brennbarer Gase mit Sauerstoff oder —; von A. Wagner **222** 90.
— Ueber Wärmeleitung und -Strahlung der —; von Buff **222** 189.
— S. Atmosphäre. Calorimeter. Calorimotor. Desinfection. Gaskraftmaschine. Meteorologie. —heizung s. Heizung.
Luftballon. S. Ballon.
Luftcompressionspumpe. — von Dubois und François * **220** 208.
— — von Rouquayrol und Denayrouze * **220** 362.
Luftfederhammer. Browett's — * **220** 404.
Luftpumpe. H. Fischer's Wasser— * **221** 136.
Lüftung. S. Heizung.
Lumpenkocher. —explosion **221** 385.
— Mannlochverschluß für —; von J. G. Hofmann * **222** 299.
Luppenpresse. Hydraulische — von C. W. Siemens * **220** 214.

Magnesium. Chlor — zum Besprengen der Wege **222** 590.
— Schwefelsaures — s. Bittersalz.
Magnetismus. Einfluß der Wärme auf den —; von Favé **219** 549.
— Abänderungen an Elektromagneten zur Beseitigung des remanenten —; von Héquet * **220** 146.
— Ile's Differential-Compaß **220** 563.
— S. Elektromagnet ꝛc.
Magneto-elektrische Apparate. Leistungen von Gramme's Maschine für Beleuchtungszwecke; von Hagenbach **221** 331.
— Tisley's dynamo-elektrische Maschine **221** 568.
Mahlen. S. Mehlfabrikation. Mühle.
Mahlgang. W. Lüders' Ausbalancirung des Läufersteines; von H. Fischer * **219** 498.
Mais. Vergiftung durch verschimmeltes —brod **222** 502.
Malve. S. Farbstoff. Wein.
Mangan. Spectralanalytische Bestimmung des —s; von Vogel * **219** 533.
— Ueber —haltiges Glas; von Ebell **220** 155. 288.
— Bestimmung des —s in Spiegeleisen; von Kern **221** 188. Desgl. von Galbraith **221** 448.
— Bestimmung des —s in Eisen und Stahl; von Peters **221** 486.
— Ueber die Anwendungen des Ferro—s; von F. Gautier **222** 48.
Manganbronze. Ueber Festigkeit von — **221** 334.
Mannloch. —verschluß für Lumpenkocher; von J. G. Hofmann * **222** 299.
Manometer. Wasser— zur Bestimmung des Zuges in Feuerzügen, Schornsteinen ꝛc. **221** 427. 572.
Mantelkolbenpumpe. v. Rittinger's einachsige —; von M. Kraft * **220** 408.
Markscheiden. Zwillingshängezeug für Grubenaufnahmen; von Schneider und Kraft * **219** 226.

Digitized by Google

Maße. Abgekürzte Bezeichnung der deutschen — **219** 96.
— v. Arbter's Reducirschieber für verschiedene —e * **220** 511.
Maßstab. Curven— von Eichenauer **219** 88.
— Wünsche und Lüders' —theilmaschine * **219** 110.
— Chestermann's Herstellung von Stahlmaßstäben mittels Prägen; von Kick **220** 92.
Maschinenscheere. Twedell's Verbesserung an hydraulischen —n * **220** 404.
— Beesley's — und Lochmaschine * **222** 108.
— Geiser's Antrieb für —n * **222** 309.
Mast. Eppler's Nietambos zur Herstellung eiserner —en * **219** 116.
Mauer. Farben-Wasserglas zum Anstrich auf —werk ꝛc. **219** 373.
— Ligny's Apparate zum Austrocknen feuchter —n **222** 342.
Meer. Seetiefenmesser (Bathometer) von C. W. Siemens * **221** 48.
— Hopfgartner und Arzberger's Tiefloth zur Messung von —estiefen * **221** 223.
Mehl. Verfälschung von — mittels Gyps **220** 380.
Mehlfabrikation. Getreidereinigungsmasch. „Excelsior"; von Puhlmann * **219** 209.
— Hörde's Dunstputzmaschine * **219** 501.
— W. Lüders' Ausbalancirung des Läufersteines; von H. Fischer * **219** 498.
— Verbesserung an Beutelmaschinen; von J. G. Hofmann * **220** 143.
— Universalwalzenstuhlung von Escher und Wyß * **220** 144.
— Hanctin's Kugelmühle * **220** 405.
Melasse. S. Zucker.
Meßapparat. — für Dampfkessel-Speisewasser * **219** 19.
— S. Bathometer. Galvanometer. Indicator. Maßstab. Meteorologie. Planimeter. Pyrometer. Thermometer. Wage. Zugmesser.
Messing. Vollendverfahren für —gegenstände; von Dietlen **220** 90.
— Ueber den Einfluß verschiedener Lösungen auf —; von A. Wagner **221** 259.
Metall. Farben-Wasserglas zum Anstrich auf —en ꝛc. **219** 373.
— Neue Methode, die Schmelzpunkte der —e, sowie auch anderer die Wärme schlecht leitender Stoffe mit Genauigkeit zu bestimmen; von Himly * **220** 529.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —hütten ꝛc. **221** 175.
— Ueber den Einfluß verschiedener Lösungen (Chlorkalium, Chlornatrium, Salmiak, Chlormagnesium, schwefelsaures Kalium, Salpeter, kohlensaures Natrium, Natriumhydrat) auf —e; von A. Wagner **221** 259.
— S. Bronze. Legirung.
Metallbearbeitungsmaschinen. Browett's Luftfederhammer * **220** 404.
— Wünsche und R. Lüders' Maßstabtheilmaschine * **219** 110.
— Beesley's Maschinenscheere und Lochmaschine; von Müller-Melchiors * **222** 108.
— Geiser's Antrieb für Maschinenscheren * **222** 309.
— Twedell's Verbesserung an hydraulischen Werkzeugmaschinen für Kesselfabrikation * **220** 404.
— Festigkeit von Bandsägeblättern; nach E. Sweet **222** 586.
— Mill's Befestigung von Sperrrädern bei Schaltmechanismen * **222** 218.
— Nelson's transportable Bohrmaschine * **221** 15.
— Young's Anbohrapparat für Wasser- und Gasleitungsröhren; von Müller-Melchiors * **221** 402.
— Thorne und De Haven's transportable Bohrmaschine; von Müller-Melchiors * **222** 107.
— Almond's verbesserter Bohrkopf * **221** 422.
— Westcott's Bohrkopf * **222** 413.
— Koch und R. Müller's Universaldrehbank * **219** 394.
— Schönheyder's Drehbank zum Abdrehen von Kolbenstangen für horizontale Dampfmaschinen * **221** 210.
— Judson's verbesserte Planscheibe für Drehbänke; von Müller-Melchiors * **222** 412.
— Goldmann's Drehbank zum Schraubenschneiden nach Metersystem; von Walz * **219** 114.
— Mutterdrehbank der Deutschen Werkzeugmaschinenfabrik in Chemnitz; von Falcke * **221** 108.
— Heap's Mutterschneidmaschine; von Müller-Melchiors * **221** 296.
— Ferris und Miles' Drehbank zum Schraubenschneiden; von Müller-Melchiors * **222** 104.

Digitized by Google

Metallbearbeitungsmaschinen. Gewindeschneidmaschine für Röhren ꝛc.; von Gottheil * 219 301.
— Poulot's Schleifmaschine * 219 204.
— Van Haagen's Schleifmaschine für Spiralbohrer; von Müller-Melchiors * 222 401.
— Sternbergh's Planschmirgelmaschine; von Müller-Melchiors * 222 406.
— Justus' Specialfräsmaschine; von Hoyer * 219 205.
— Atchinson's Gravirmaschine * 221 112.
— Kraftbedarf der Blechbiegmaschinen; von Hartig 220 283.
Metallisiren. S. Galvanoplastik.
Metallkarden. Fürth's — für Tuchrauhmaschinen; von Kid * 219 121.
Metallpackung. S. Stopfbüchse.
Metallpyrometer. S. Pyrometer.
Meteorologie. Theorell's Typendruck-Meteorograph 219 137.
— Vorherverkündigung der Erdbeben durch Galvanoskope in Telegraphenleitungen; von Destieux 219 180.
— Prophezeihung von Regen bei hohem Barometerstand mittels des Spectroskops; von Piazzi-Smyth 219 549.
— Ursprung des Nickels in atmosphärischem Staube; von Tissandier 222 188.
Milch. Colchicin-Vergiftung durch Ziegen—; von Ratti 219 184.
— Zur Geschichte der condensirten —; von Horsford 220 539.
— Bestimmung des Caseïn-, Albumin- und Fettgehaltes der —; von Gerber * 221 276.
— Schädlichkeit mancher Gummihütchen für —saugflaschen; von Tollens 222 500.
Militärtelegraph. Trouvé's — * 221 430.
Milzbrand. Zur Verhütung des —es; von Koch 222 284.
Mineralliderung. S. Stopfbüchse.
Mineralöl. Verwendung von — in der Jutespinnerei 222 141.
Mineralwasser. Beschaffenheit des künstlichen —s; von Almen 219 549.
Möbel. Parry's verbesserte Laufrolle für —füße * 220 138.
Molybdänsäure. S. Kieselsäure.
Mond. Vorrichtung zur graphischen Darstellung der —bahn; von Grüel 220 287.
Moos. Isländisches — gegen Kesselsteinbildung 220 181.
Mörtel. Festigkeit von —fugen 220 313.
Most. S. Wein.
Motor. Die —en auf der Wiener Weltausstellung 1873; von Radinger * 219 13. 107. 291. 384.
Die hydraulischen —en: Vollturbine für veränderliche Wassermengen *, Partialturbine mit drehbarem Leitschaufelapparat, Partialturbine mit radialem Regulator, Wassersaugapparat, Dampfejectionsapparat von Nagel und Kaemp 13. Hochdruckpartialturbine von Escher und Wyß * 107. Selbststellende Windschraube von J. Fischer 291. Der Kohlensäure— von Seyboth 292. Calori— von F. Siemens * 293. Oscillationsregulator von Groth 297. Amsler's Indicator für schnellgehende Dampfmaschinen * 299. Denis' Compensationsregulator * 384.
— Ueber die Ausnützung der Brennstoffe bei —en; von Fritz 219 197. 552.
— Verbreitung des Lehmann'schen Heißluft—s und des Otto und Langen'schen Gaskraft—s 219 371.
— Flüssige Kohlensäure als — 219 371.
— Kraftmessungen an atmosphärischen Gaskraft—en; von Teichmann * 220 116.
— Brayton's Petroleum— 220 186. Desgl. von Müller-Melchiors * 221 195.
— Nagel und Kaemp's Partialturbine; von Ulisch * 220 495.
— Leistungen von Gramme's elektrodynamischem —; nach Hagenbach 221 331.
— Tisley's dynamo-elektrischer — 221 568.
— Güteverhältniß calorischer Kraft—en und der Arbeitsleistung von Menschen ꝛc.; nach Rühlmann 222 90.
— Kosten der Betriebskräfte für das Kleingewerbe; von Grove 222 182.
— Druckwasserleitung zur Kraftabgabe für industrielle Zwecke 222 280.
— Waltner's Wasserrad * 222 292.
— Maxim's Dampf— für das Kleingewerbe * 222 296.

Digitized by Google

Motor. Rider's calorischer —; von Müller-Melchiors * **222** 409.
— Bourdin's Fußtrittbewegung für Nähmaschinen * **222** 415.
— Preisausschreiben auf einen — zur Bewegung von Nähmaschinen **222** 415 Note 6.
— Bodemer's Regulator für Dampf- und hydraulische —en; von Müller-Melchiors * **222** 505. 592.
— S. Dampfmaschine.
Mühle. Ward's Kollergang * **219** 393.
— Hanctin's Kugel— (Pulveristrtrommel) * **220** 405.
— Sachsenberg und Brückner's Kugel— * **221** 418.
Mühlstein. S. Mahlgang.
Münzen. Bezeichnung der deutschen — **219** 96.
— Abnützung von —; nach v. Haindl **221** 187.
Musik. Steinway's Tonverlängerung für Klaviere; von Bilhuber * **220** 415.
— Alibert's Wirbel zum Besaiten der Klaviere * **222** 425.
Muster. Das —zeichnen in der Wirkerei; von Willkomm * **221** 121. 215.
— Verfahren, um —zeichnungen für die Gravüre auf Metall zu übertragen; von Witz **221** 355.
Mycothanaton. — gegen Hausschwamm; von Jacobsen und Jegel **222** 96.
— Untersuchung des —; von Ballo **222** 284.

Nagel. Kusebauch und Lazar's Schienen— * **219** 208.
— Amerikanischer Schienen— * **222** 418.
Nägelzieher. Amerikanischer — * **219** 109.
Nähmaschine. Du Laney's —, genannt „Little Monitor" * **221** 21.
— Hasenritter's Auslaufrohr für —n-Oelfläschchen * **221** 108.
— Fries' Vorrichtung zum Annähen der Knöpfe auf der — * **221** 321.
— House's Verbesserung an Wheeler und Wilson-—n * **222** 221.
— Bourdin's Fußtrittbewegung für —n; von Müller-Melchior * **222** 415.
— Preisausschreiben auf einen Motor zur Bewegung von —n **222** 415 Note 6.
Nahrungsmittel. Färben von —n und Genußmitteln **221** 190.
— Schwefelkohlenstoff zum Conserviren von —n; nach Zöller **221** 191. **222** 190.
— Conserviren von —n mittels Kreosozon; von E. Leube **221** 389.
— Untersuchung von —n auf ihre Verfälschung **222** 285.
— Zur Conservirung von —n; nach Cohn **222** 587.
— S. Bier. Butter. Conserviren. Fleisch. Gemüse. Kaffee. Mehl. Milch. Thee. Verfälschung. Wasser. Wein 2c.
Natrium. Die Fabrikation des essigsauren —s und der reinen Essigsäure aus Holzessig; von E. Dollfus **219** 265. 360. 423.
— Zur Verwerthung des in Kupferhütten abfälligen —sulfates; von Lunge * **219** 323.
— Salpetrigsaures — als Antichlor; von Lieber **221** 250.
— Kaliumxanthogenat zur quantitativen Bestimmung von Aetzalkalien; nach Grete **222** 191.
— —hydrat. Kohlensaures — s. Metall. Soda. Salpetersaures — s. Salpeter. Schwefelsaures — s. Glaubersalz. Sulfat. Schwefligsaures — s. Schwefel.
Nebelsignal. Ueber —e * **221** 129.
Neusilber. Ueber den Einfluß verschied. Lösungen auf —; von A. Wagner **221** 259.
Nickel. Baker und Unvin's —bad zum Ver—n auf galvanischem Wege **219** 469.
— Ver—n des Eisens zu Blitzableitern; von Saint-Edme und Brownell **219** 469.
— Spectralanalytische Bestimmung des —s; von Vogel * **219** 535.
— Zur Graphitbildung in —; von Jungck **222** 94.
— Herstellung größerer —-Gußstücke; von Cl. Winkler **222** 175.
— —gehalt des atmosphärischen Staubes; von Tissandier **222** 188.
— Ver—n durch Ansieden, angewendet auf polirte Eisen- und Stahlobjecte; von Stolba **222** 396.
Nietamboß. Universal— für Röhren von kleinem Durchmesser und großer Länge; von Eppler * **219** 116.

Digitized by Google

Nieten. Connery's concaves Verstemmen der Nietnähte; von Müller-Melchiors * **221** 199.
Nietmaschine. Twedell's Verbesserung an hydraulischen —n * **220** 404.
Nitrophosphat. Analyse eines geringwerthigen —düngers; von Märcker **220** 288.
Nitroxylin. S. Sprengtechnik.
Notizen. — über amerikanische Novitäten; von Bilhuber * **220** 303. 415. **221** 212. 388. 421. **222** 186.
— Technische —; von v. Hauer * **219** 203. 208. **222** 309.
— — von der Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Müller-Melchiors * **221** 193. 289. 385. 572. **222** 97. 400. 401. 505. 592.
Numerirung. Die Beschlüsse des internationalen Congresses für einheitliche Garn— in Turin; von Lohren **219** 36.

Oberbau. Jacobi's eiserner — für Eisenbahnen; von M. Kraft * **221** 222.
Oberlicht. —en der Humboldt-Iron-Works; von Müller-Melchiors * **221** 203.
Obst. —darre von Touchon * **220** 217.
Oel. Werth des Bankul—es zur Beleuchtung; von Heckel **219** 376.
— Hasenritter's Auslaufrohr für —fläschchen * **221** 108.
— Verwendung von Mineral— in der Jutespinnerei **222** 141.
Oelkanne. Roberts' und Girouard's — mit Lampe * **220** 127. 128.
Ofen. Ueber mechanische Röstöfen (Hocking und Oxland. Ad. Smith. Brückner); von Bode * **219** 53.
— Faber's und Brodie's — zur Destillation der bei der Entsilberung mittels Zink erhaltenen silberhaltigen Zinkbleilegirung * **219** 60.
— Ponsard's Gasfeuerung für Schweiß—betrieb * **219** 125.
— Bicheroux' Gas—; von Taskin * **219** 220.
— Pohl's Abdampf— für Salzsoolen * **219** 247.
— Lloyd's Hoh—düse * **219** 321.
— Nessel's — zur Roheisenerzeugung mittels Braunkohlen * **219** 322.
— — zur Darstellung von schwammförmigem Eisen für Kupfergewinnung; von Lunge * **219** 325.
— Orsat's Apparat zur Analyse der —gase **219** 420. **221** 284. 468.
— Ueber Abdampföfen für Laugen der Cellulosefabrikation; von Faudel **219** 432.
— Steinmann's Bastei— mit Gasfeuerung zum Brennen von Kalk, Gyps, Thon, Erzen ꝛc. * **220** 151.
— Nessel's Centrifugalpuddel— **220** 189.
— Plagge's Petroleum-Hoh— * **220** 212.
— Jones und Walsh' Sulfat—; von Lunge * **220** 233. 288.
— Studien über die Ausnützung der Wärme in den Oefen der Hüttenwerke; von Gruner und Dürre **220** 247. 322. 513.
Zusammenstellung der Gruner'schen Versuchsresultate 248. Allgemeines 251. 1) Stahlschmelzen in Tiegeln in einem Wind— 252. 2) Desgl. im Siemens— 254. 528. 3) Glasschmelzen im Galeeren— und im Siemens— 255. 4) Roheisenschmelzen im Flamm— 255. 5) Desgl. im Gas— 322. 6) Stahlschmelzen im Gas— (Siemens-Martin'sches Verfahren) 323. 7) Glasschmelzen im Siemens'schen Wannen— 323. 8) Rohsteinschmelzen von Kupfer- und Silbererzen im Flamm— 324. 9) Platinschmelzen im Knallgasgebläse 324. 10) Stahlschmelzen in Bessemerapparaten 325. 11) Schweißen des Eisens und Stahls im Flamm—. 12) Desgl. im Gas— 327. 13) und 14) Schweißen und Wärmen des Eisens und Stahls im Contact mit Brennstoffen 330. 15) Roheisenschmelzen im Schacht— 513. 16) Kupfer- und Bleisteinschmelzen im Schacht— 521. 17) Das Schmelzen im Eisenhoh— 525. 18) Glühen und Brennen im Hoffmann'schen Ring— 527. Schlußbemerkung 527.
— Nehse's Gas— zum Brennen von Thonwaaren, Kalk ꝛc.; von Ramdohr * **220** 427.
— Manes' rotirender — * **220** 528.
— Ueber Hoh—gestelle; von Lürmann und Wood * **221** 28.

Digitized by Google

Ofen. Hirschwald's — für quantitative Löthrohrproben * **221** 136.
— Muencke's Verbrennungs— für die Elementaranalyse * **221** 354.
— Wesenberg's neuer Schmauch— für Ziegel ꝛc. * **221** 428.
— Temperatur und Zusammensetzung der im Ultramarin— entwickelten Gase; von F. Fischer **221** 468.
— Bock's continuirlich arbeitender — zum Trocknen feuchter Gegenstände, besonders von Ziegelsteinen; nach Stegmann * **221** 520.
— Ponsard's — mit Gasfeuerung, zur Darstellung der Kohlensäure; von Ramdohr * **222** 72.
— Sweet's Gasschweiß— * **222** 150.
— Fahnejelm's verbesserter Kalkbrenn— * **222** 151.
— Hasenclever und Helbig's modificirter Röst—; von Bode * **222** 250.
— Abdampföfen für Sodalaugen * **222** 259.
— Ringel's horizontaler Verkokungs—; von Balling * **222** 320.
— Platenka's continuirlicher Etagen-Wannen— zum Glasschmelzen * **222** 322.
— Ligny's — zum Austrocknen feuchter Wohnungen **222** 342.
— S. Feuerung. Heizung. Kochapparat. Pyrometer.
Orange. Krapproth in — übergeführt; von Strobel **220** 351.
Orseille. Fabrikation von —-Extract und -Teig; von Seroz und Chognard **220** 480.
Oscillationsregulator. — von Groth * **219** 297.
Oxalsäure. Elektrisches Leitungsvermögen der — **222** 589.
Ozon. — zur Schwefelsäurefabrikation; von Reynoso **219** 472.
— Notiz über einige Wirkungen des —s und des Gefrierens auf gefärbte Stoffe; von Goppelsröder **219** 540.
— — zur Desinfection von ungesunder Luft; von De Carvalho und Thenard **220** 285.

Packung. Dewrance's Asbest— für Hähne * **219** 480.
— Katzenstein's Metall— für Stopfbüchsen; von Müller-Melchiors * **221** 291.
— Gehrckens' selbstschmierende Mineral— für Stopfbüchsen * **222** 411.
— Ley und Pinker's metallische Stopfbüchsen— * **222** 422.
Palmkuchen. Zusammensetzung der —; von J. Lehmann **219** 94.
Papier. Fabrikation von Alaun unter Druck für —fabriken; von Faudel **219** 365.
— Ungerer's chemisches Holzstoffverfahren **219** 367.
— Ueber Cellulosefabrikation; von Faudel **219** 428.
— Verhalten —ener Wasserleitungsröhren **219** 455.
— Bildung von Hydrocellulose bei Herstellung des Pergament—s **219** 549.
— —fabrikation aus Holz auf chemischem Wege; von Rosenhain **220** 81. **222** 362.
— Herstellung der Fässer aus —masse **220** 84.
— Zunahme der Zugfestigkeit des —s durch Behandlung desselben mit Schwefelsäure (Pergament—); von Liddicke **220** 380.
— Darstellung von Holzcellulose; nach Mitscherlich **220** 479. 564.
— Lespermont's Waschapparat für Fabrikation von —stoff aus Stroh, Holz ꝛc. * **221** 22.
— Pergansept, mit Holzessig imprägnirtes Pergament— **221** 190.
— Salpetrigsaures Natron als Antichlor; von Lieber **221** 250.
— Einschlag— für gefärbte Wolle **221** 287.
— Anderson's Siebführer für —maschinen * **221** 318.
— Schwarzblaue Farbe für —masse; von Abadie **221** 391.
— Lumpenkocherexplosion in der —fabrik von Ziegler-Thoma **221** 385.
— Schleifen der Messer von —schneidmaschinen **221** 485.
— Fiorillo's Anilinbronzefarbe für — ꝛc.; **221** 487.
— Entdeckung von Radirungen in Schriftstücken; nach Gobert **221** 488.
— Ibotson's Maschine zur Fabrikation von doppeltem und dreifachem — * **222** 30.
— Kunze's Pappentrockenmaschine **222** * 224. 504.
— Einiges über Cellulosefabrikation; von Knösel * **222** 257. 354.
— Washburn's Eierbecher aus — **222** 282.
— Mannlochverschluß für Lumpenkocher; von J. G. Hofmann * **222** 299.

Digitized by Google

Papier. Juteabfälle als Rohmaterial für —fabriken **222** 577.
— S. Tapete.
Paralithicon. L. Cohn's — minerale gegen Kesselsteinbildung **220** 265. **222** 92.
Parallelschraubstock. S. Schraubstock.
Patent. —statistik der letzten 25 Jahre; von Pieper **221** 480.
Patentfarben. Ueber die Verwendung der Croissant-Bretonnière'schen —; von Glanzmann **221** 473.
Pausen. Lichtpausverfahren von Kramer und Beaurain **221** 86.
— Witz' Verfahren, um Musterzeichnungs— für die Gravüre auf Metall zu übertragen **221** 355.
Pedal. Bourdin's magisches — für Nähmaschinen * **222** 415.
Pendel. Ueber Röschke's elektrische —bewegung; von v. Glasser * **219** 130.
Pepsin. Verfahren, um verdorbenes Albumin mittels — zu regeneriren; von J. Wagner und Witz **219** 166.
Pergamentpapier. Bildung von Hydrocellulose bei Herstellung von —; von Girard **219** 549.
— Zunahme der Zugfestigkeit des Papiers bei Umwandlung in — **220** 380.
— Pergansept, mit Holzessig imprägnirtes — **221** 190.
Perganseptpapier. S. Pergamentpapier.
Perstschroth. Chromroth oder —, auf nassem Wege bereitet von Prinvault **220** 259.
Petralit. S. Sprengtechnik.
Petroleum. Eisenpuddeln mit natürlichem —gas **219** 89.
— Wesely's Regenerativ—-Kochapparat ꝛc. * **219** 341.
— Leistung des Brennstoffes bei —motoren; von Fritz **219** 197. 552.
— — gegen Kesselsteinbildung **220** 179.
— —-Kochapparate mit Flach- und Rundbrenner **220** 184.
— Plagge's —-Hohofen * **220** 212. 288.
— Wollenberg's —-Kochapparat mit Rundbrenner * **222** 123.
— Th. Müller's Sicherheits-—tischlampe * **222** 536.
Petroleummotor. Brayton's — **220** 186. Desgl. von Müller-Melchiors * **221** 195.
— Kosten der Betriebskräfte für das Kleingewerbe; von Grove **222** 182.
Pfeife. Akustische Telegraphie mittels Dampf—n; von Bailey **219** 372.
Pferd. Güteverhältniß calorischer Kraftmaschinen und der Arbeitsleistung von —en; nach Rühlmann **222** 90.
Pflaster. Gußeisernes Straßen— von Haas * **219** 224. **221** 418.
Phenol. Maßanalytische Bestimmung des —s; von Koppeschaar **221** 486.
— S. Desinfection.
Phosphor. Thau's Abdampfvorrichtung für —bestimmungen in Eisen * **220** 461.
— Einfluß von Zinn und — auf Kupfer; von Hampe **221** 188.
Phosphorsäure. Bestimmung der — im Guano; von Schumann **219** 279.
— Ueber Verwendung der — in Zuckerfabriken; von Vibrans, Gruber, Hulva und Sickel **220** 190.
— Einfluß der Kieselsäure auf die Bestimmung der — mittels molybdänsauren Ammons; von Jenkins **220** 192.
— Verwendung der — bei der Rübenverarbeitung; von Vibrans **221** 389. 570.
— Elektrisches Leitungsvermögen der — **222** 589.
— Phosphorsaures Calcium s. Calcium.
Phosphorwasserstoff. Menschlicher Körper, leuchtend durch —; von Maclean **219** 376.
Photographie. Anwendung der — für den Zeugdruck **220** 192.
— Lichtpausverfahren von Kramer und Beaurain **221** 86.
— Ueber Löslichkeit der Cadmiumdoppelsalze; von Eder **221** 189.
— Photographische Brauchbarkeit des Agar-Agar; von Schnauß **222** 500.
Photometer. W. Siemens' elektrisches — mittels Selen **222** 500.
Phylloxera. Zur —-Frage **222** 588.
Phytolacca. S. Farbstoff. Wein.
Pianoforte. S. Klavier.
Pilz. Vergiftung des Brodes durch —e; von Brugnateli und Zenoni **222** 502.

Digitized by Google

Pissoir. Desinfection von —s **219** 550.
Planimeter. Theorie des Amsler'schen —s; von **G. Schmidt** * **221** 87. **222** 584.
Planrost. S. Rost.
Planschmirgelmaschine. S. Schmirgelmaschine.
Platin. —tiegel mit Goldüberzug; von **Smith** **219** 183.
— Zur Darstellung des —s; von **Philipp** **220** 95.
— Ausnützung der Wärme beim —schmelzen im Knallgasgebläse; von **Gruner** und **Dürre** **220** 324.
— Faure und Keßler's —schale; von **Bode** * **220** 334.
— Concentration von Schwefelsäure in —schalen nach Faure und Keßler; von **Bode** **220** 336.
— Ueber Abnützung der —gefäße beim Concentriren von Schwefelsäure; nach **Scheurer-Kestner** **221** 82.
— Ueber Faure und Keßler's —schale (Polemik) **221** 85. 384.
— Neue Formen der alten —kessel zur Schwefelconcentration; von **Bode** * **221** 541.
Platinfarbe. Untersuchung der Pflug'schen —; von **Filsinger** **221** 288.
Platinschwarz. Darstellung von —; nach **Zdrawkowitch** **221** 288.
Polarisation. Das —sinstrument und das Wasserlein'sche Saccharimeter; von **Schnacke** **222** 462.
Poliren. Wight's Polituröläschchen * **222** 29.
Polstermaterial. Juteabfälle als — **222** 578.
Porzellan. Analysen von chinesischen —erden und Glasurmassen; von **Kalmann** **220** 445.
— Ueber chinesische —fabrikation; von **Julien** und **Heintz** **221** 156.
— Analyse nebst Bestimmung der Schmelzbarkeit von drei bayerischen Feldspathen für —fabrikation; von **Bischof** **222** 265.
— Faure's Maschinen zur mechanischen Herstellung von —tellern * **222** 310.
Potasche. Ueber —; von **Grüneberg** **219** 254.
Poudre algérienne. M. Meyer's — — gegen Kesselsteinbildung **220** 176.
Präcisionswage. S. Wage.
Präcisionssteuerung. S. Dampfmaschine.
Prägen. Herstellung der Chestermann'schen Stahlmaßstäbe mittels —; von **Kick** **220** 92.
Preisausschreiben. — auf einen Motor zur Bewegung von Nähmaschinen **222** 415 Note 6.
— — auf Sicherheitsmittel in Gewerbe und Industrie; von **Shaw** **222** 499.
Presse. Blake's directwirkende Druckpumpe für hydraulische —n * **219** 387.
— Hydraulische Luppen— von **C. W. Siemens** * **220** 214.
— Boomer und Boschert's Kniehebel— * **221** 218.
— S. Accumulator. Ziegel— s. Ziegel.
Probirhahn. L. F. Smith' — für Dampfkessel; von **Müller-Melchiors** * **221** 291.
Pseudotoluidin. Trennung von Anilin und —; von **Rosenstiehl** **221** 565.
Puddeln. Eisen— mit natürlichem Gas; von **Rogers** und **Buschfield** **219** 89.
— Nessel's Centrifugalpuddelofen **220** 189.
— Hydraulische Luppenpresse von **C. W. Siemens** * **220** 214.
— Sweet's Gasschweißofen * **222** 150.
— Ueber die (Schlacken-) Streifen in Puddeleisen; von **Chatelier** **222** 396.
Pulver. Elektricität als Ursache von Explosionen in —mühlen **219** 91.
— Untersuchungen über das Schieß— und die seine Explosion begleitenden Erscheinungen; von **Noble** und **Abel** **221** 43.
— Gewehr—. Spreng— s. Sprengtechnik.
Pulverisiren. Hanctin's Pulverisirtrommel (Kugelmühle) * **220** 405.
— Sachsenberg und Brückner's Kugelmühle zum — von Erzen ꝛc. * **221** 418.
Pumpe. Wasserfangapparat (Wasserstrahl—, Dampfstrahl—) von **Nagel** und **Kaemp** **219** 16. 17.
— Johnston's Luftcompressions— * **219** 30.
— Koloffale Centrifugal— von **Gwynne** zum Aus—n des Legmeer **219** 177.
— Singer's Schlauch— für chemische Fabriken; von **Heeren** **219** 275.
— Jacobi's Dampf— * **219** 288.

Digitized by Google

Pumpe. Pickering's Dampf— * **219** 290.
— Blake's directwirkende Druck— für hydraulische Pressen * **219** 387.
— Davey's Wassersäulenmaschine * **220** 23.
— Allweiler's Flügel— * **220** 125.
— Schiffs— von Stone * **220** 126. 288.
— Kesselspeisung mit vorgewärmtem Wasser durch —n; von Guzzi **220** 188.
— Luftcompressions— von Dubois und François * **220** 208.
— Compressionsluft— von Rouquayrol und Denayrouze * **220** 362.
— Gwynne's —nanlage zur Entsumpfung des Küstengebietes von Ferrara **220** 379.
— v. Rittinger's einachsige Mantelkolben—; von M. Kraft * **220** 408.
— Wasserstrahl— von H. Fischer * **221** 135.
— Loretz' Dampf—; von Müller-Melchiors * **222** 110.
— Weyhe's Rotations—; von Ohlendorf * **222** 113.
— Sand— für Aufbereitungsanstalten; von Heberle **222** 188.
— Vorrichtung, um dem Zerschlagen der —nventile und Ventilsitze vorzubeugen * **222** 216.
— Follansbee's Schrauben—; von Müller-Melchiors * **222** 417.
— Parker und Weston's Ventilsteuerung für Dampf—; von Sirk * **222** 525.
Purpur. Ueber den Farbstoff der —schnecke; von De Negrie **219** 470.
Purpurin. Darstellung von — aus Alizarin; von De Lalande **221** 191.
Putzen. S. Getreidereinigungsmaschine.
Pyrometer. Metall— von Lion und Guichard * **220** 37.
— — für Gebläseluft; von Main * **221** 117. Desgl. von Hobson * **222** 46.
— Temperaturbestimmung der in Ultramarinöfen entwickelten Gase mit Siemens' elektrischem —; von F. Fischer **221** 468.
— S. Calorimeter.

Quarz. — zur Verfälschung von Kleesaat; von Nobbe **220** 286.
Quecksilber. Manes' Rotirofen zum Extrahiren ꝛc. von — * **220** 528.
Quetschmaschine. —n für Jute * **222** 193.

Raa. Eppler's Nietambos zur Herstellung eiserner —en * **219** 116.
Räder. Lupton's Schmiervorrichtung für Tramway— * **220** 211.
— Ueber Herz—; von MacCord * **220** 303.
— Gußeiserner Bremsklotz für Eisenbahn— **220** 379.
— Raddin's Speichenverbindung und Achsbüchse für Wagen— * **221** 204.
— Atwood's Eisenbahnwagen— * **222** 109.
— Mill's Befestigung von —n auf Transmissionswellen ꝛc. * **222** 218.
— Raddin's elastische Eisenbahn—; von Müller-Melchiors * **222** 418.
Radiometer. —versuche von Weinhold * **220** 317.
Rätter. S. Classirungsapparate.
Rauch. —abkühlungsapparat (—condensator) für die Dampfkessel auf der Königin Louise-Grube in Oberschlesien * **219** 123.
— Ueber Analyse der —gase; von Weinhold, Orsat, F. Fischer und Cl. Winkler **219** *413. 420. **221** 284. 468. **222** 277.
— Verunreinigung der Atmosphäre durch — **220** 87.
Räucherpastille. Reißig's —n zur Desinfection **220** 563.
Rauhmaschine. Fürth's Metallkarden für —n; von Kick * **219** 121.
Readymotor. Brayton's Petroleummotor oder — **220** 186. Desgl. von Müller-Melchiors * **221** 195.
Reblaus. Zur —-Frage **222** 588.
Reducirschieber. — für verschiedenes Maß und Gewicht; von v. Arbter * **220** 511.
Regen. Prophezeihung von — bei hohem Barometerstand mittels des Spectroskops; von Piazzi-Smyth **219** 549.
— S. Meteorologie.
Regulator. Ein Thermo— für Trockenkästen; von Muencke * **219** 72.
— Muchin's — für Federuhren * **219** 225.

Digitized by Google

Regulator. Elektromagnetischer — für den schwingenden Bessemersalon; von Kapteyn **219** 277.
— Oscillations— für Dampfmaschinen; von Groth **219** 297.
— Denis' Compensations— für Dampfmaschinen **219*** 384. **222** 512.
— Conté's und Shive's Sicherheits—en für Dampfmaschinen; von Müller-Melchiors * **221** 198. 395.
— Tremper's Expansions—; von Müller-Melchiors * **222** 103.
— Marim's Dampfmaschinen— * **222** 296.
— Bodemer's indirect intermittirend wirkender — für Dampfmaschinen und hydraulische Motoren; von Müller-Melchiors * **222** 505. 592.
Reinigen. — der Dampfkesselrohre mittels Dampf; von v. Essen * **219** 479.
— S. Getreidereinigungsmaschine.
Reis. Der neueste Standpunkt der —stärkefabrikation; von Adlung **221** 58. 543.
Reißschiene. Hotop's Universal— * **222** 534.
Reißwolf. Low's — (Teazer) für Jute * **222** 433.
Reiserein. Ueber —schwarz; von R. v. Wagner **220** 96.
Respirator. — von Tyndall **220** 352.
Retorte. Gas— s. Leuchtgas.
Reversiren. Stirling's Dampf— für Locomotiven * **219** 108.
— Farcotsteuerung für Reversirmaschinen; von Müller-Melchiors * **220** 390.
Rhe-Elektrometer. — von Melsens **222** 236.
Rhexit. S. Sprengtechnik.
Rhodan. Ueber das Vorkommen von —verbindungen in der rohen Sodalauge; von Nietzki **221** 572.
Rhodeinreaction. Jacquemin's — des Anilins **221** 571.
Riemenaufleger. — für Transmissionen; von Bach * **221** 206. Baudouin * 207. Read * 208. Bach * 209.
Riemenscheibe. — mit Randflanschen * **219** 32.
— Osenbrück's Riemenleitrollen * **220** 402.
Riemenspanner. Spieß' verbesserter —; von Müller-Melchiors * **222** 415.
Ringofen. Wärmeausnützung im Hoffmann'schen — **220** 527.
Roheisen. S. Eisen.
Röhren. Kautschukdichtung für das Erproben der Locomotivesiede—; von Lindner * **219** 18.
— Universalnietambos für — von kleinem Durchmesser und großer Länge; von Eppler * **219** 116.
— Füllmasse für Heiz—; von Grimm und Corvin **219** 178.
— Gewindeschneidmaschine für — 2c.; von Gottheil * **219** 301.
— Verdichtung leckr Dampfleitungs— **219** 372.
— Ueber das Verhalten von Wasserleitungs—; von F. Fischer **219** 454. 522. — aus Haut, Guttapercha, Holz, Papier, Stein, Thon, Glas, Cement, Kupfer, Zink, Zinn, Blei, Zinnblei, Eisen. Verhalten und Herstellung derselben.
— Einheitliche Maße für gußeiserne — und deren Anschlußstücke * **219** 530.
— Stopfer für lecke Kessel—; von Ley und Shearer * **220** 125.
— Fabrikation von Cement— am Salzberg Ischl; von Aigner * **220** 506.
— Umhüllungsmasse für Dampfleitungs—; von Leydet **220** 561.
— Wasserleitungen mit Asphalt—; von Häusel **221** 185.
— Unterirdische Telegraphenleitung in Glas— **221** 187.
— Notizen über —; von Müller-Melchiors * **221** 202. 204. 402. Drum's elastische Kerne zum Biegen von Metall— * 202. Kupplung für schmiedeiserne — * 204. Young's Anbohrapparat für Wasser- und Gasleitungs— * 402.
— Kupplungen für Leitungs—; von Roche und von Braconnier * **222** 26.
— Chalmer und Spence's Dampf—verschalung; von Müller-Melchiors * **222** 102.
— — mit Glasfutter; von Müller-Melchiors * **222** 414.
— Eaton und Latham's Gewindeschneidapparat für Gas— * **222** 533.
Rohzucker s. Zucker.
Rolle. S. Lauf—. Leit—. Riemenscheibe.
Rosanilin. Ueber die isomeren —e; von Rosenstiehl **222** 87.

Digitized by Google

Rost. Der Plan— (Mehl's —. Knoblauch's Universalfeuerungs—. Amerikanischer Plan—. Universalplan— der Tasseler Eisengießerei) und die Verwerthung von geringwerthigem Brennmaterial; von Schramm * 222 207.
— Piedboeuf's —stab 222 281.
Rosten. Einfluß des Zinkes auf das — von Eisen 222 168.
Röstofen. Ueber mechanische Röstöfen (Hocking und Oxland. Ad. Smith. Brückner); von Bode * 219 53.
— Steinmann's Basteiofen zum Rösten der Erze ꝛc. * 220 151.
— Manes' rotirender — * 220 528.
— Hasenclever und Helbig's modificirter —; von Bode * 222 250.
Rotationspumpe. Weyhe's —; von Ohlendorf * 222 113.
Roth. S. Alizarin—. Chrom- oder Persisch—. Chrysophansäure. Dampf—. Extract—. Krapp—.
Rüben. Einfluß der Entblätterung auf den Zuckergehalt der —; von Violette u. A. 219 183.
— Potasche aus —melassenkohle (Schlempekohle); von Grüneberg 219 255.
— Gehalt der Zucker— an Stickstoff und Ammoniak; von Champion und Pellet 219 374.
— Vegetationsversuche mit Zucker—; von O. Kohlrausch und Strohmer 220 191.
— S. Zucker. Rothe — s. Farbstoff. Wein.
Rubinglas. S. Glas.
Ruß. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —hütten 221 174.

Saccharimeter. Das Polarisationsinstrument und das Wasserlein'sche —; von Schnacke 222 462.
Sack. Appretur für Guano- und Dungphosphat-Säcke; von Croasdale 219 470.
Säge. Dietlen's Zinken — * 222 307.
— Festigkeit von Band—blättern; nach E. Sweet 222 586.
Sägespäne. S. Brennmaterial.
Saite. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für Darm—nfabriken 221 178.
— Alibert's Wirbel zum Be—n der Klaviere * 222 425.
Salicylsäure. Ueber Wirkung der — bei der Desinfection 219 375.
— Praktische Anwendungen der — in der Bierbrauerei; von Kolbe 220 245.
— Prüfung der — auf Reinheit; von Kolbe 222 286.
Salmiak. S. Metall.
Salpeter. Die Natron—industrie in Südamerika; von L'Olivier 219 171.
— S. Metall. Kali— s. Kalium. Schießpulver.
Salpetersäure. Ueber Fortschritte in der Fabrikation der —; von Göbel 220 238. 384.
— Nachweis der — im Trinkwasser durch Goldpurpur; von Vogel 220 384.
— Nachweis von — im Essig 221 184.
— Elektrisches Leitungsvermögen der — 222 589.
Salpetrige Säure. Salpetrigsaures Natrium s. Natrium.
Salz. S. Koch—. Soole.
Salzsäure. — gegen Kesselsteinbildung 220 367. Desgl. von Betts 221 90.
— Schnee und — als Kältemischung; von Pierre und Puchot 220 562.
— Anwendung der — bei der Diffusion; von Erk 221 92.
— Nachweis von — im Essig; von Strohl und Hilger 221 184.
— Analyse der — auf ihren Gehalt an Schwefelsäure; von Sachs 222 400.
— Elektrisches Leitungsvermögen der — 222 589.
Sambucus. S. Farbstoff. Wein.
Sand. — gegen Kesselsteinbildung * 220 176.
— —streuvorrichtung s. Locomotive.
Sandpumpe. — für Aufbereitungsanstalten; von Heberle 222 188.
Säule. Leidy's schmiedeiserne — * 220 407.
— Schmiedeiserne —construction der Keystone-Bridge-Company; von Müller-Melchiors * 222 109.
Säure. Das elektrische Leitungsvermögen der —n; (Salpeter—. Salz—. Schwefel—. Phosphor—. Oxal—.); von F. Kohlrausch 222 589.

Digitized by Google

Schacht. Der Albrechts— in Przibram **219** 276.
— —ofen s. Ofen.
Schall. —signale mittels Dampfpfeifen; von Bailey **219** 372.
— —signale bei Nebel * **221** 129.
Schellack. Untersuchung von — auf eine Verfälschung mit Colophonium; von Dietlen **221** 190.
Schere. Twedell's Verbesserung an hydraulischen —n * **220** 404.
— Beesley's Maschinen— und Lochmaschine * **222** 108.
— Geiser's Bewegungsmechanismus für Maschinen—n; von v. Hauer * **222** 309.
— Bannihr's Lampen— * **222** 424.
Scherenkrahn. Ueber —e; von Eppler * **220** 28.
Schieber. Biega's Absperr— für Wasserleitungen * **221** 47.
— Wisner und Strong's entlasteter Doppel— * **221** 205.
— Dennis' Absperr— * **222** 423.
— —steuerung s. Dampfmaschine.
Schienennagel. Kusebauch und Lazar's —zange und —; von v. Hauer * **219** 208.
— Verstärkung der Nägel für Eisenbahnschienen * **222** 418.
Schienenstuhl. Raddin's elastischer —; von Müller-Melchiors * **222** 417.
Schießbaumwolle. S. Sprengtechnik.
Schießpulver. Elektricität als Ursache von Explosionen in —mühlen **219** 91.
— Analyse des zur —fabrikation bestimmten Kalisalpeters; von Fresenius **220** 94.
— Untersuchungen über das — und die seine Explosion begleitenden Erscheinungen; von Noble und Abel **221** 43.
Schiff. Eppler's Nietambos zur Herstellung eiserner —smasten, -Stengen und -Raaen * **219** 116.
— Huët's Wasserlocomotive **219** 177.
— Elektromagnetischer Regulator für den schwingenden Bessemersalon; von Kapteyn **219** 277.
— Apparat zum Ueberladen von Kohlen aus Eisenbahnwagen in —e; von Armstrong * **219** 320.
— Akustische Telegraphie mittels Dampfpfeifen; von Bailey **219** 372.
— Stone's —spumpe * **220** 126. 288.
— Der „wahre" Erfinder der Locomotiven und Dampf—e **220** 187.
— Elektrische Beleuchtung auf —en; von Ponzolz **221** 283.
— Anforderungen an Steinkohlen für die deutsche Marine **222** 281.
— Verunglückungen bei der —fahrt **222** 498.
Schlächterei. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —en **221** 180.
— Verarbeitung der —abfälle zu Leim; von Terne * **221** 253.
Schlacke. Ueber die —nstreifen im Puddeleisen; von Chatelier **222** 396.
Schlackenwolle. Zusammensetzung der Neuberger —; von Kletzinsky **219** 90.
— Eine unangenehme Eigenschaft der —; von Wolpert **221** 284.
Schlaf. Ueber die Ursachen des —es; von Preyer **222** 591.
Schlag. Dauer eines —es; von Sabine **222** 499.
Schlagende Wetter. Anwendung comprimirter Luft zur Verhütung der Explosionen —r —; von Buisson **220** 476.
— — Entzündungsgeschwindigkeiten in explosiven Gemischen aus Grubengas und Luft; von Malard **221** 274 Note 10.
— — Ueber — —; von Faye **222** 279.
Schlagmaschine. Whitehead und Atherton's Flegelschlagflügel für Baumwoll—n * **220** 36.
— —n und Schüttelmaschinen für Juteabfall * **222** 580.
Schlammfänger. — gegen Kesselsteinbildung **220** 173.
Schlauchpumpe. Singer's — für chemische Fabriken ꝛc.; von Heeren **219** 275.
Schleifen. — der Messer von Papierschneidmaschinen **221** 485.
— S. Schleifmaschine. Schleifstein. Schmirgelscheibe.
Schleifmaschine. Poulot's — * **219** 204.
— Roy's Karden—; von Müller-Melchiors * **222** 112.
— Van Haagen's — für Spiralbohrer; von Müller-Melchiors * **222** 401.
— S. Schmirgelmaschine.

Digitized by Google

Schleifstein. Herstellung künstlicher —e; nach Poulot **219** 204.
Schlempekohle. Potasche aus —; von Grüneberg **219** 255.
Schleuse. Pinchard's automatisches —nthor * **221** 500.
Schlichte. Haitra, angeblich eine neue — **220** 287.
Schlittschuh. —laufen zu jeder Jahreszeit; von Diefenbach **219** 370.
— —laufen auf künstlicher Eisbahn **222** 555.
Schluckflasche. Verbesserte —; von Bode * **220** 538.
Schmauchofen. Wesenberg's transportabler — für Thonwaaren ꝛc. * **221** 428.
— Bock's continuirlich arbeitender — für Ziegel ꝛc.; von Stegmann * **221** 520.
Schmelzpunkt. Neue Methode, die —e der Metalle, sowie auch anderer die Wärme schlecht leitender Stoffe mit Genauigkeit zu bestimmen; von Himly * **220** 529.
Schmiedbarer Guß. — — bei amerikanischen Constructionen; von Müller-Melchiors **221** 201.
Schmiedefeuer. Morgan's — * **221** 81.
— Steinecker's Eßeisen für — mit Unterwind * **221** 115.
Schmiedegebläse. Explosion, durch ein — (Blasbalg) hervorgerufen * **219** 272.
— Cyclop— von Rownson und Drew * **220** 32.
Schmierapparat. Roberts' und Girouard's Oelkanne mit Lampe * **220** 127. 128.
— Lupton's Schmiervorrichtung für Tramwayräder * **220** 211.
— Osenbrück's Schmiervorrichtung für Leitrollen * **220** 402.
— Kernaul's — für Locomotiven * **221** 13.
— Schulz und Brendl's — für Locomotive-Excenter, Trieb- und Kuppelstangen * **221** 107.
— Hasenritter's Auslaufrohr für Oelfläschchen * **221** 108.
— L. F. Smith' — nach dem Condensationsprincip * **221** 291.
— Powell's — für Dampfcylinder * **222** 413.
— High's — * **222** 423.
Schmiermaterial. Gutes — für Glashähne **219** 421.
Schmierseife. S. Seife.
Schmirgelmaschine. Sternbergh's Plan —; von Müller-Melchiors * **222** 406.
Schmirgelscheibe. Butler's —n * **220** 129.
Schnee. Ueber Kältemischung aus — und Schwefelsäure; von Pfaundler **219** 90.
— — und Salzsäure als Kältemischung; von Pierre und Puchot **220** 562.
Schneidbacken. S. Schraube.
Schnelldrucker. — von Siemens und Halske * **221** 537.
Schnellwage. Chauvin's — * **221** 114.
— Chameroy's controlirende — **221** 322.
Schnippmaschine. —n für Jute * **222** 426.
Schnitzelmesser. Eine neue Construction der —; von Oswald * **220** 550.
Schornstein. Wassermanometer als Zugmesser für —e ꝛc. **221** * 427. 572.
Schraffirapparat. Dietlen's —; von Hausenblas * **220** 138.
Schrämmmaschine. Gledhill u. Baird's Kohlen—; von Müller-Melchiors * **221** 393.
Schraube. Sloan's Holz—; von Bilhuber * **220** 303.
— Ueber die Wirkung der — bei Ziegelmaschinen auf die Preßform; von Schlickeysen **221** 17.
Schraubenmutter. Bansen nnd Lazar's —sicherung * **220** 212.
— Johnson's Walzwerk für —n * **220** 302.
— —drehbank der Deutschen Werkzeugmaschinenfabrik; von Falcke * **221** 108.
— Heap's —schneidmaschine; von * **221** 296.
— Pratt's —sicherung; von Müller-Melchiors **221** * 201. **222** 400.
Schraubenpumpe. Follansbee's —; von Müller-Melchiors * **222** 417.
Schraubenschlüssel. Bedell's adjustirbarer —; von Müller-Melchiors * **221** 402.
— Squire's Universal— * **222** 308.
Schraubenschneiden. Verbesserte Schneidbacken zum —; von Arzberger * **219** 113.
— Goldmann's Drehbank zum — nach Meterſystem; von Walz * **219** 114.
— Gottheil's Gewindeschneidapparat für Röhren ꝛc. * **219** 301.
— Springer's Schraubenkluppe * **221** 16.
— Heap's Mutterschneidmaschine; von Müller-Melchiors * **221** 296.
— Ferris und Miles' Drehbank zum — * **222** 104.
— Eaton und Latham's Gewindeschneidapparat für Gasrohre * **222** 533.

Digitized by Google

Schraubstock. Penfield's Parallel— * **219** 495.
— Matthew's Ketten— von Fischer und Norris * **221** 202.
— Kramar's — zum Einspannen keilförmiger Arbeitsstücke; von Bilhuber * **221** 421.
Schreibmaschine. Cott und Scholl's Typenschreiber (—); von E. Winkler **219** 472.
Schrift. Entdeckung von Radirungen in —stücken; von Gobert **221** 488.
Schüttelmaschine. S. Schlagmaschine.
Schütze. Bodemer's Regulator zur —nregulirung hydr. Motoren * **222** 505. 592.
Schwarz. —färben von wollenen Tuchen; nach Preston **222** 96.
— S. Anilin— **221** 68. 70. 72. 76. **222** 390. 592.
Schwefel. Bestimmung des —s in Roheisen, Stahl, Ultramarin ꝛc. mittels Brom; von R. v. Wagner **219** 544.
— Ueber das —n der Wolle mit einfach- und doppelt—igsaurem Natron; (Leukogen); von Delong **220** 287.
— Gewinnung von — aus dem —kiese; von P. W. Hofmann **220** 332.
— Bestimmung des —s in Eisen und Stahl **220** 537.
— Bestimmung des —s im Leuchtgase; von Brügelmann **221** 94.
— Gewinnung des —s aus Gyps und Glaubersalz bei der Glasfabrikation; von Schott **221** 142.
— Boussingault's Bestimmung des —s in Eisen und Stahl * **222** 447.
Schwefelkies. Darstellung von schwammförmigem Eisen aus —abbränden; von Lunge * **219** 325.
— Gewinnung von Schwefel aus dem —e **220** 332.
— S. Gold. Röstofen. Schwefelsäure.
Schwefelkohlenstoff. — als Conservirungs- und Desinfectionsmittel; von Zöller **221** 191. **222** 190.
— Kaliumxanthogenat zur quantitativen Bestimmung von — ꝛc.; nach Grete **222** 191.
Schwefelsäure. Ueber Kältemischung aus Schnee und —; von Pfaundler **219** 90.
— Ueber die Bildung von wasserfreier — bei Verbrennung von Schwefelkies; von Bode **219** 376. 512.
— Ozon zur —fabrikation; von Reynoso **219** 472.
— Ueber die Zusammensetzung der Röstgase von Schwefelkiesöfen; von Scheurer-Kestner **219** 512.
— Faure und Keßler's Platinschale; von Bode * **220** 334. Polemik **221** 85. 384.
— Concentration von — in Platinschalen nach Faure und Keßler; von Bode **220** 336.
— Zunahme der Festigkeit des Papiers durch Behandlung desselben mit —; von Lüdicke **220** 380.
— Bemerkungen über das Verhalten der vegetabilischen und animalischen Faser beim Behandeln der Wolle mit —; von Wiesner **220** 454.
— Ueber Abnützung der Platingefäße beim Concentriren von —; nach Scheurer-Kestner **221** 82.
— Neue Formen der alten Platinkessel zur —concentration; von Bode * **221** 541. Apparat von Desmoutis, Quenneſſen und Le Brun * 541. Apparat von Johnson, Matthey und Comp. * 542.
— Blei (an —kammern), von Insekten durchlöchert; von Bode **221** 86.
— Nachweis von — im Essig; von Strohl und Hilper **221** 184.
— Einwirkung der — auf phosphorsauren Kalk; von Armsby **221** 190.
— Kresozon, mit — versetztes Wasser, zum Conserviren thierischer Substanzen; von G. Leube **221** 389.
— Vorkommen von —anhydrid in den aus Ultramarinöfen entweichenden Gasen; von F. Fischer **221** 470.
— Hasenclever und Helbig's Röstofen; von Bode * **222** 250.
— Analyse der Salzsäure auf ihren Gehalt an —; von Sachs **222** 400.
— Elektrisches Leitungsvermögen der — **222** 589.
— S. Atmosphäre. Röstofen. Schluckflasche. Schwefelsaures Kalium s. Metall.
Schwefelwasserstoff. Reductionen durch Fäulnißorganismen in —haltigen Wässern **219** 279.
— Cl. Winkler's —-Entwicklungsapparat * **222** 86.
— S. Atmosphäre.

Digitized by Google

Schwefligsäure. —-Eismaschine für die künstliche Eisbahn (Glaciarium) zu Chelsea * 222 555.
— S. Atmosphäre. Schwefel.
Schweinefleisch. Trichinen im —; von Hundögger 219 94.
Schweiß. Ueber —flecken im Leder 222 397.
Schweißofen. Sweet's Gas— * 222 150.
Schwelle. Beobachtungen über die Dauer imprägnirter Eisenbahn—n; von Funk und Huber 221 186.
Schwungrad. Mechanismen zur gefahrlosen Drehung des Dampfmaschinen-—es; von H. Fischer * 220 202.
See. Heilung der —krankheit durch Chloral; von Obet 220 382.
Seetiefenmesser. — von C. W. Siemens * 221 48.
— Hopfgartner und Arzberger's Tiefloth * 221 223.
Seide. Löslichkeit der — in einer alkalischen Glycerin-Kupferflüssigkeit; von Löwe 222 274.
Seife. Weiße Schmier— (Wasserglascomposition) 219 374.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —nsiedereien 221 179.
— Zur Verfälschung der — mit Wasserglas und Kartoffelmehl 222 501.
Seil. Ueber Abnützung von Eisen- und Gußstahl—en 219 467.
— Verwendung von Hanf—en zur Krafttransmission 220 189.
— Abnützung von Draht—en 220 476.
— Ueber Hanf—transmission; von Keller * 221 411.
— Page's —klammer * 222 424.
— S. Straßenbahn.
Selen. Darstellung von —ultramarin; nach Guimet 221 192. 222 288.
— W. Siemens' elektrisches Photometer mittels — 222 500.
Serviette. Rasche Zerstörung von —n in Folge Befeuchten mit Kalkwasser; von Birnbaum 221 386.
Setzmaschine. S. Sieb—.
Sicherheitslampe. — von Galibert * 220 356. Desgl. von Rouquayrol und Denayrouze * 220 417.
Sicherheitsventil. S. Sicherheitsvorrichtung. Ventil.
Sicherheitsvorrichtung. Colls' Sicherheitsventil für Dampfkessel * 219 17.
— Reid's selbstthätig schließende Fallthüre für Aufzüge * 219 31.
— — gegen Explosionen bei Ventilatorleitungen * 219 272.
— Sicherheitskupplung für Eisenbahnfahrzeuge; von Obermaier * 219 494.
— Mechanismen zur gefahrlosen Drehung des Dampfmaschinen-Schwungrades; von H. Fischer * 220 202.
— Sicherheitshaken für Förderschalen; von Walker und Ormerod * 220 209.
— Banfen und Lazar's Laschenbolzen-Versicherung * 220 212.
— Sicherheitspfropfen für Dampfkessel; von J. Smith * 221 14.
— Bergner's Sicherheitsgöpel * 221 14.
— Kenyon's Alarmpfeife für Dampfkessel * 221 106.
— Condé's und Shive's Sicherheitsregulatoren für Dampfmaschinen; von Müller-Melchiors * 221 198. 395.
— Pratt's Schraubenmuttersicherung; von Müller-Melchiors 221 * 201. 222 400.
— Wigand's Hyperthermoskop gegen Kesselexplosionen * 221 311.
— Birkinbine's städtische Wasserleitung mit — bei Feuersgefahr; von Müller-Melchiors * 221 399.
— Raddin's Sicherheitskupplung für Eisenbahnwagen; von Müller-Melchiors * 221 404.
— — für Geldschränke, Thüren, Fenster; von Rentzsch 221 483.
— —, um dem Zerschlagen der Ventile und Ventilsitze bei Pumpen ꝛc. vorzubeugen 222 216.
— Sicherung von Wagenkupplungen gegen Auslösung * 222 309.
— Die Gefahren der Industrie 222 497.
— Preisausschreiben auf —en in Gewerbe und Industrie; von Shaw 222 499.
— Ausglühen von Förderketten 222 499.
— Th. Müller's Sicherheits-Petrolenmischlampe * 222 536.
— S. Sicherheitslampe. Siedetrichter. Signalwesen.

Digitized by Google

Sieb. Anderson's —führer für Papiermaschinen * **221** 318.
Siebsetzmaschine. Kasalovsky's doppeltwirkende —n * **219** 510.
Siedetrichter. Hamper's — zum gefahrlosen Kochen von Flüssigkeiten * **222** 438.
Signalwesen. Automattaster für Eisenbahnläutewerke; von Kohlfürst * **219** 133.
— Blocksignalapparat von Lartigue, Tesse und Prudhomme * **219** 307.
— Akustische Telegraphie mittels Dampfpfeifen; von Bailey **219** 372.
— Aird's hörbare Signale für Eisenbahnen * **220** 38.
— Siemens' magneto-elektrisches Läutewerk * **220** 40.
— Saxby und Farmer's Weichen- und Signalblockapparat * **220** 41.
— Rousseau's automatisches Blocksignal * **221** 126.
— Nebelsignale * **221** 129.
— Akustische Signale in Förderschächten; von Wachtel **221** 387.
— Krizik's elektrisches Distanzsignal für Eisenbahnen; von Kohlfürst * **222** 59.
— T. Brown's hörbares Distanzsignal für Eisenbahnen **222** 396.
— S. Telegraphie.
Silber. A. Smith' Röstofen für —haltigen Bleiglanz * **219** 56.
— Brückner's Rotiröfen für chlorirende Röstung von —erzen * **219** 57.
— Faber's und Brodie's Ofen zur Destillation der bei der Ent—ung mittels Zink erhaltenen —haltigen Zinkbleilegirung * **219** 60.
— Parkes' —ähnliche Legirungen **219** 468.
— Ausnützung der Wärme beim Rohsteinschmelzen von —erzen im Flammofen; von Gruner und Dürre **220** 324.
— Ver—n von Thermometern ꝛc.; nach Himly **220** 530.
— Abnützung von —münzen; nach v. Haindl **221** 187.
— Kiß' —extraction mittels unterschwefligsaurem Kalk; von Brunton **222** 177.
— Ent—ung des Bleies in Mechernich * **222** 252.
— Metallisiren (Ver—n) von organischen Substanzen zu galvanoplastischen Arbeiten; von Cazeneuve **222** 397.
Silicium. Bestimmung des —s in Eisen und Stahl; von Uelsmann **220** 596.
— Ueber Verbrennung des Graphits bei Bestimmung des —s in Eisen; von Uelsmann **220** 537.
Soda. Wiedergewinnung der — aus den Laugen der Cellulosefabrikation **219** 432. **222** 259.
— gegen Kesselsteinbildung **220** 266. 373.
— Natrongehalt der englischen —; von Pattinson **220** 384.
— Fabrikation von — aus Kochsalz; von Grüneberg und Borsier **221** 93.
— Ueber das Vorkommen von Rhodanverbindungen in der rohen —lauge; von Nietzki **221** 572.
— Ueber Ammoniak— (Solvayproceß) auf der Centennialausstellung in Philadelphia; von R. v. Wagner **222** 77. 370.
— —-Abdampföfen in Cellulosefabriken * **222** 259.
— Zur Fabrikation der Ammoniak—; von Hanrez **222** 590.
Softeningmaschine. —n (Quetschmaschinen) für Jute * **222** 193.
Sohlleder. Eisensalze zum Gerben von —; nach Knapp **220** 446.
— Verfälschtes englisches —; von Probus **221** 287.
Solvayproceß. S. Soda.
Sonne. Industrielle Verwendung der —nwärme; von Mouchot **219** 177.
— Temperatur der —; von Violle **222** 189.
Sonnentelegraph. Optische Telegraphie mittels Lichtblicke (Mance'scher —) **219** 231. 462.
Soole. Pohl's Fabrikation von Kochsalz aus —n; von Lunge **219** 245.
Sortiren. S. Classirungsapparate. Dunstputzmaschine. Siebsetzmaschine.
Sparventil. S. Ventil. Wasserleitung.
Specifisches Gewicht. A. Wagner's Apparat zur Bestimmung des specifischen —es der Gase * **221** 139.
— S. Aräometer. Dampfdichte. Densimeter.
Spectralanalyse. Ueber die Absorptionsspectren verschiedener Farbstoffe (Kirsch-, Heidelbeer-, Fliedersaft, Malvenblüthen-Extract), sowie über Anwendung derselben zur Entdeckung von Verfälschungen der Weine; von Vogel * **219** 73. 583.
— Neue spectro-elektrische Röhre von Delachanal und Mermet * **219** 81.

Digitized by Google

Spectralanalyse. Ueber die Absorptionsspectren einiger Salze der Metalle der Eisengruppe (Mangan, Uran, Kobalt und Nickel, Chrom, Eisen, Zink) und ihre Anwendung in der Analyse; von Vogel * 219 532.
— Spectralanalytische Untersuchungen von Bunsen * 220 43.
— Ueber die Absorptionsspectren verschied. Ultramarine; von Wunder * 220 551.
Spectroskop. Prophezeiung von Regen bei hohem Barometerstand mittels des —s; von Piazzi-Smyth 219 549.
Speiche. Raddin's —nverbindung für Wagenräder; von Müller-Melchiors * 221 204.
Speisewasser. S. Dampfkessel. Kesselstein. Kesselwasser. Wasser.
Spiegel. Versilbern von —n; nach Himly 220 530.
Spiegeleisen. Ueber das Entkohlen des —s durch Glühen (Tempern); von Raymond 220 60.
— Bestimmung des Mangans in —; von Kern 221 188. Desgl. von Galbraith 221 448.
Spielzeug. Schädlichkeit mancher Gummi—e; von Tollens 222 500.
Spinnerei. Die Beschlüsse des internationalen Congresses für einheitliche Garnnumerirung in Turin; von Lohren 219 36.
— Whitehead und Atherton's Flegelschlagflügel für Baumwoll-Schlagmaschinen * 220 36.
— Plantrou's Baumwollkarde * 220 140.
— Doppelleitrollen für —en; von Osenbrück * 220 402.
— Bemerkungen über das Verhalten der vegetabilischen und animalischen Faser beim Carbonisiren der Wolle; von Wiesner 220 454.
— Ueber das Entfetten von Wolle mit Aether; von O. Braun 220 568.
— Feinheitsnummer einiger vegetabilischen Spinnstoffe; von Lüdicke 221 214.
— Bestimmung der Schafwolle in den Garnen; von K. J. Bayer 221 387.
— Die Jute und ihre Verarbeitung; von Pfuhl * 221 501. 222 34. 134. 193. 426. 573. (S. Jute.)
— Roy's Kardenschleifapparat; von Müller-Melchiors * 222 112.
Spiralbohrer. S. Schleifmaschine.
Spiritus. S. Branntwein.
Spodium. Entkalkung des —s; von Krieger 222 590.
Sprengtechnik. Englische Torpedo-Experimente 220 93.
— Dickerhoff's Sprengpulver (Heraklin) 220 94.
— Analyse des zur Schießpulverfabrikation bestimmten Kalisalpeters; von Fresenius 220 94.
— Herstellung der Dynamitpatronen; von Sobrero 220 382.
— Ueber die Explosionsfähigkeit des gefrorenen Dynamits; von Heß 220 478.
— Carboazotine, ein Sprengmittel von Cahuc und Soulages 221 94.
— Sprengmittel von Faure und Trench 221 94.
— Zur Fabrikation von Dynamit; nach Nobel * 221 274.
— Beiträge zur Kenntniß der neueren Sprengmittel; von Heß * 221 548. Nitroxylin. Normales Gewehrpulver. Abel'sche Schießbaumwolle. Kieselgur-Dynamit. Rhexit. Azotin. Normales Sprengpulver. Petralit. Schießwoll-Dynamit. Cellulose-Dynamit.
— Die Felsensprengung am Hellgate bei New-York 222 186.
Spund. Fromm's Faß— für Schenkfässer * 220 28.
— Ventil— für Lagerfässer * 220 220.
Stadiometer. Bellomayec's — * 222 305.
Stahl. Ponsard's Gasofen * 219 125.
— Bicheroux' Gasofen; von Taslin * 219 220.
— Hackney's Verfahren zum Gießen von —ingots * 219 128.
— Asthoewer's —schiene mit eingeschweißtem Kern * 219 220.
— Bereitung von Uchatius— zu Wikmanshytte in Schweden 219 277.
— Ueber Verhalten von Eisen- und Guß—-Drahtseilen beim Przibramer Bergbaue; von Langer 219 467.
— Bestimmung des Kohlenstoffes und Schwefels im — mittels Brom; von R. v. Wagner 219 544.
— Studien über die Ausnützung der Wärme in den verschiedenen —öfen; von Gruner und Dürre 220 247. 323.

Digitized by Google

Stahl. Beiträge zur Analyse des —s; von Uelsmann * **220** 534.
— Verhütung der Oxydation beim Härten von —; nach Ruft **221** 284.
— Ueber das Härten des —s; von Jarolimek **221** 436. Desgl. von Dietlen **221** 518.
— Bestimmung des Mangans in —; von Peters **221** 486.
— Ueber die Anwendungen des Ferromangans beim Bessemern; von F. Gautier **222** 48.
Fabrikation von weichem — 49. Anwendung von Materialen geringerer Qualität in der —fabrikation 52. Fabrikation von Mangan— 55.
— Daelen und Burg's hydraulischer Accumulator für Bessemerwerke * **222** 119.
— Sweet's Gasschweißofen * **222** 150.
— Ueber Vernickeln von polirten —objecten durch Anfieden; von Stolba **222** 396.
— Boussingault's Bestimmung des Schwefels in — * **222** 447.
— —maßstab s. Maßstab.
Standbatterie. Muencke's hydro-elektrische — * **222** 69.
Stärke. Zur Dextrinbildung; von Anthon **219** 183.
— Dextringehalt verschiedener Sorten käuflicher —syrupen; von Anthon **219** 437.
— Ueber die Verzuckerung —mehlhaltiger Substanzen; von Bondonneau und Grießmayer **220** 75. 78.
— — gegen Kesselsteinbildung **220** 180.
— Der neueste Standpunkt der Reis—fabrikation; von Adlung **221** 58. 543.
Englisches Verfahren von Jones 60. Deutsch-englisches Verfahren von E. Hoffmann 61. Amerikanisches Verfahren 543.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —fabriken **221** 177.
Stationenanzeiger. Dewey's — für Eisenbahnzüge; von Bilhuber **221** 388.
Statistik. Amerikanische Eisenbahn— **219** 179.
— Statistische Angaben über Potasche; von Grüneberg **219** 254.
— Verbrauch alkoholischer Getränke in England **219** 280.
— Verbreitung der Lehmann'schen Heißluftmaschine und der Otto und Langen'schen Gaskraftmaschine **219** 371.
— Dampfkesselexplosionen in England **220** 378.
— Die in Preußen 1870 bis 1874 stattgehabten Dampfkesselexplosionen **220** 561.
— Patent— der letzten 25 Jahre; von Pieper **221** 480.
— Schadenersatz bei Eisenbahnunfällen **221** 563.
— Gefahren der Industrie **222** 497.
— Zahl der Locomotiven auf einigen englischen Eisenbahnen **222** 498.
Staub. Nickelgehalt des atmosphärischen —es; von Tissandier **222** 188.
Stearin. Droux' Verbesserung in der —säurefabrikation; von Ramdohr * **219** 518.
— Ueber die Verseifung von Neutralfetten in Autoclaven; von Nitsche **220** 459.
Stein. Verhalten —erner Wasserleitungsröhren **219** 455.
— Festigkeit natürlicher —e **220** 311.
Steinklaue. Schwedische —; von Fr. Schmidt * **220** 31.
Steinkohle. Anforderungen an —n für die deutsche Marine **222** 281.
— S. Brennmaterial. Kohle. Theer. —nrauch s. Atmosphäre.
Stenge. Eppler's Nietambos zur Herstellung eiserner Schiffs—n * **219** 116.
Steuerung. S. Dampfmaschine. Reversiren.
Stickstoff. Gehalt der Zuckerrüben an — und Ammoniak **219** 374.
Stiftenkupplung. Guß' — für Transmissionswellen * **222** 219.
Stopfbüchse. Katzenstein's Metallpackung für —n; von Müller-Melchiors * **221** 291.
— Gehricken's selbstschmierende Mineralliderung für —n * **222** 411.
— Ley und Pinker's metallische —npackung * **222** 422.
Stoß. S. Schlag.
Strahn. Nicolet und Blondel's —windemaschine * **222** 219.
Straße. Gußeisernes —npflaster von Haas * **219** 224. **221** 418.
— —nverkehr mittels Bollée's Dampfkutsche **219** 275.
— Mathewson's Dampfpferd für —nverkehr **220** 91.
— Oberlichten für —ntrottoirs; von Müller-Melchiors * **221** 203.
— Chlorcalcium zum Besprengen der —n; von Houzeau und Couste **222** 590.
Straßenbahn. Sheldon's Reservesitze für —wagen **219** 180.
— Drahtseil—; von Eppelsheimer **219** 280.

Digitized by Google

Straßenbahn. Lapton's Schmiervorrichtung für —räder * **220** 211.
— Abnutzung von Drahtseilen bei —en **220** 476.
— Cohrs' —wagenbremse * **221** 416.
Straßenzünder. S. Lampe. Laterne. Zündapparat.
Stroh. S. Papier.
Stuhlung. S. Mehlfabrikation. Universalwalze.
Sulfat. Jones und Walsh' Verfahren zur —fabrikation; von Lunge * **220** 232. 288.
Superphosphat. Einwirkung der Schwefelsäure auf phosphorsauren Kalk; von Armsby **221** 190.

Talg. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —schmelzen **221** 180.
Tannin. Bestimmung des —s; von Barbieri **219** 471.
— —bestimmungsapparat von Muntz * **220** 171.
Tapete. Lichtregulirungs—n **222** 286.
Tartrifuge. —, ein Antikesselsteinmittel von Trouète und Ducoux **221** 483.
Taster. Automat— für Eisenbahnläutewerke; von Kohlfürst * **219** 133.
— Maron's neuer Wechselstrom— * **219** 506.
Taucher. S. Athmung. Beleuchtung.
Teazer. Low's — (Reißwolf) für Jute * **222** 438.
Telegramm. Pneumatische Röhrennetze in England zur —beförderung **219** 373.
Telegraph. Meidinger's galvanisches Element von Bussemer * **219** 63.
— Automattaster für Eisenbahnläutewerke; von Kohlfürst * **219** 133.
— Zink-Kohlen-Batterie von Blair **219** 180.
— Vorherverkündigung der Erdbeben durch Galvanoskope in —enleitungen; von Destieux **219** 180.
— Optische —ie mittels Lichtblicke (Mance'scher Sonnen—) **219** 231. 462.
— Universal-Batterieumschalter für —enwerkstätten, physikalische Cabinette ꝛc.; von Schellens * **219** 233.
— Amerikanische Leistungen im —iren **219** 278.
— Akustische —ie mittels Dampfpfeifen; von Bailey **219** 372.
— Pneumatische Röhrennetze in England zur Telegrammbeförderung **219** 373.
— Die amerikanischen District—en **219** 463.
— Maron's neuer Wechselstromtaster * **219** 506.
— Canter's Morseapparat mit elektromagnetischer Papierbewegung * **219** 508.
— Unterirdische Kabel anstatt oberirdischer —enleitungen **220** 93.
— Abänderungen an Elektromagneten zur Beseitigung des remanenten Magnetismus; von Héquet * **220** 146.
— Laloy's Abstimmungs— (Votirmaschine) **220** 268.
— Ueber Meidinger's galvanisches Element; von Siemens und Halske **220** 269. 276. Desgl. von Meidinger **220** 271. 277.
— Girarbon's automatischer Stromsender für den Hughes'schen Typendrucker * **220** 411.
— Automatische Beförderung auf dem Hughes-Telegraph; von Hottenroth * **221** 55.
— Die Unterbrechungen des Direct-United-States-Kabels; von Thomson und Bramwell **221** 95.
— Ueber Eisenbahn-—enwesen; von Kohlfürst **221** 186.
— Unterirdische —enleitung in Glasröhren **221** 187.
— Herstellung des Ebonits **221** 187. 288. 572.
— Lenoir's Copir—; von Blavier * **221** 228.
— Das Gegensprechen mit Hughes—en nach der Maron'schen Methode; von Grimmert und Canter * **221** 323.
— Trouvé's Militär— * **221** 430.
— Sawyer's Copir— * **221** 431.
— Sicherung für Geldschränke, Thüren, Fenster mittels —endrähte; von Rentzsch **221** 483.
— Unterirdische —enleitungen in London; von Fleetwood **221** 483. 572.
— Siemens und Halske's automatische Stromsender für —ische Schnellschrift (Kettenschriftgeber, Dosenschriftgeber, Schnelldrucker) * **221** 529.
— Koch's —ischer Gegensprecher nebst Translator * **222** 56.

Digitized by Google

Telegraph. Amerikanischer Combinationstypendrucker von Phelps * 222 146.
— Zur Theorie der Translation; von Zetzsche * 222 344.
Bedingungen zur Translation 344. I) Der Empfänger bleibt der von seinem Sender hervorgebrachten Stromzustandsänderung entzogen 346. II) Im Empfänger wird die Wirkung der von seinem Sender hervorgebrachten Stromzustandsänderung unterdrückt: A) Durch Anwendung einer Ausgleichungs- oder Ersatzbatterie 349. B) Durch mechanische Mittel 351. III) Die im eigenen Empfänger hervorgebrachte Wirkung der Stromzustandsänderung wird unschädlich gemacht oder verwerthet: A) Durch Unterbrechung des Stromkreises der Localbatterie 352. B) Durch kurze Schließung der Localbatterie 353. C) Durch mechanische Mittel 353. D) Durch Selbstunterbrechung 353.
— Widerstandsmessung galvanischer Elemente mittels des Differentialgalvanometers; von Canter * 222 437.
— Leitungswiderstand des Erdbodens; von Du Moncel 222 500.
— Autokinetischer — 222 589.
— S. Signalwesen.
Teller. Faure's Maschinen zur mechanischen Herstellung von Porzellan —n * 222 310.
Tellur. Darstellung von —ultramarin; nach Guimet 221 192. 222 288.
Temperatur. Muencke's —regulator für Trockenkästen * 219 72.
— — der in Ultramarinöfen entwickelten Gase 221 468.
— — der Sonne; von Violle 222 189.
— S. Calorimeter. Pyrometer. Schmelzpunkt. Thermometer.
Thallium. Zur Gewinnung des —s; von Nietzki 219 262.
Thee. Bestimmung des Theïns im —; von Markownikoff 222 285.
Theer. Gleichzeitige Verwerthung von Kokestaub und Steinkohlen— 219 470.
— — gegen Kesselsteinbildung 220 177.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —anstalten 221 173.
— Neuer Kohlenwasserstoff aus Braunkohlen—; von Burg 222 286.
Theilmaschine. Wünsche und R. Lüders' Maßstab— * 219 110.
Thermometer. Steinhauser's Zimmer— in Uhrform * 221 527.
— Duclaux's Minimum— 222 89.
— S. Pyrometer.
Thierwelt. Die — in ihrem Verhalten zur Dampfmaschine; von O. H. Müller 221 482. 572.
Thon. Verhalten thönerner Wasserleitungsröhren 219 455.
— — gegen Kesselsteinbildung 220 177.
— Steinmann's Basteiofen mit Gasfeuerung zum Brennen von — ꝛc. * 220 151.
— Nehse's Gasofen zum Brennen von —waaren ꝛc.; von Ramdohr * 220 427.
— Wesenberg's transportabler Schmauchofen für —waaren * 221 428.
— Bock's continuirlich arbeitender Trockenofen für —waaren; von Stegmann * 221 520.
— S. Porzellan. —schiefer. Ziegel.
Thonerde. Ueber —haltiges Glas; von Ebell 220 158. 288.
— S. Aluminium. Titriren.
Thonschiefer. Ueber einen zur Alaunfabrikation geeigneten —; von Sobrero 221 570.
Thran. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —siedereien 221 179.
— Verwendung von — in der Jutespinnerei 222 141.
Thymol. S. Desinfection.
Tiefbohrung. S. Bohrer. Diamant.
Tiefloth. — von Hopfgartner und Arzberger * 221 223.
Tiegel. Platin— mit Goldüberzug; von Smith 219 183.
Tinte. Entdeckung von Radirungen in Schriftstücken; nach Gobert 221 488.
Tischlampe. Th. Müller's Sicherheits-Petroleum— * 222 536.
Titan. Das Verhalten des —s zu Eisen; von Ackerman 219 86.
Titriren. Ueber — sauer reagirender Salze, in denen der Wasserstoff der zugehörigen Säuren vollständig durch Metalle substituirt ist; von Willgerodt 220 49.
— Volumetrische Gehaltsbestimmung der schwefelsauren Thonerde und der Thonerdealaune; von Merz 220 229.

Digitized by Google

Titriren. Maßanalytische Bestimmung des Phenols; von Koppeschaar **221** 486.
— Muencke's Bürettenstativ * **222** 465.
Ton. S. Klavier.
Torf. — gegen Kesselsteinbildung **220** 177.
— S. Brennmaterial.
Torpedo. Kohlensäure zur Bewegung von —s **219** 371.
— Englische —-Experimente **220** 93.
Tourenzähler. Bozzone's elektrischer — für Dampfmaschinen * **222** 552.
Tramway. S. Straßenbahn.
Translator. S. Telegraph.
Transmission. Riemenscheibe mit Randflanschen * **219** 32.
— Keim's combinirte Frictions- und Klauenkupplung für Wellen * **219** 32.
— Roberts' und Girouard's Oelkanne mit Lampe * **220** 127. 128.
— Verwendung von Hanfseilen zur Kraft— **220** 189.
— Mechanismus zur gefahrlosen Drehung des Dampfmaschinen-Schwungrades; von H. Fischer * **220** 202.
— Ueber Herzräder; von MacCord * **220** 303.
— Osenbrück's Doppelleitrollen für Spinnereien ꝛc. * **220** 402.
— Abnützung von Drahtseilen **220** 476.
— Ewart's Gliederkette; von Müller-Melchiors * **221** 200.
— Riemenauflleger für —en; von Baudouin, Read und Bach * **221** 206.
— Ueber Hanfseil—; von Keller * **221** 411.
— v. Jan's Hängelager * **221** 499.
— Stow's biegsame —welle; von Müller-Melchiors * **222** 111.
— Mill's Befestigung von Riemenscheiben, Zahnrädern ꝛc. * **222** 218.
— Guß' Stiftenkupplung für —wellen * **222** 219.
— Spieß' verbesserter Riemenspanner * **222** 415.
— G. Biffar's Frictionskupplung * **222** 530.
— S. Schmierapparat.
Transport. Apparat zum Ueberladen von Kohlen aus Eisenbahnwagen in Schiffe; von W. Armstrong * **219** 320.
— S. Dampfkutsche. Dampfpferd. Eisenbahn. Sack. Straßenbahn. Telegramm ꝛc.
Trauben. S. Reblaus. Wein.
Traubenzucker. Ueber die Erkennung mit — gallisirter Weine; von Neubauer **219** 146. **220** 565.
— Ueber das specifische Drehungsvermögen des —s; von Tollens **220** 564.
— Nachweisung von — im Biere; von Haarstick **220** 565.
— Zur Nachweisung von —; nach Soldaini **222** 502.
Trichinen. — im Schweinefleisch; von Hundögger **219** 94.
Trinkwasser. S. Wasser.
Trockenkasten. Ein Thermoregulator für Trockenkästen; von Muencke * **219** 72.
Trockenmaschine. Kunze's Pappen— **222** * 224. 504.
Trockenofen. Wesenberg's — für Ziegel ꝛc. * **221** 428.
— Bock's continuirlich arbeitender — für Thonwaaren ꝛc.; von Stegmann * **221** 520.
— Wilcke's — für Briquettes * **221** 523.
Trockenrahme. Benninger's bewegliche — zur Appretur feiner Baumwollgewebe; von Meißner * **222** 32.
Trocknen. Obstdarre von Touchon * **220** 217.
— Ligny's Apparate zum Aus— feuchter Wohnungen **222** 342.
— S. Centrifuge.
Trottoir. Oberlichten für —s; von Müller-Melchiors * **221** 203.
Tuch. Ueber die Reinigung der Abfallwässer in —fabriken; von Schwamborn **219** 182.
— Verfahren, um Wolle und —e von vegetabilischen Stoffen zu reinigen; von Liz **219** 182.
— Wyckoff's Vorrichtung zur Verbindung von —ecken für Decken * **222** 133.
— Die Flecken und Wolken, die dunklen Rücken und Leisten in stückfarbenen —en, die Ursachen und die Verhütung derselben **222** 180.
— Hausner's Dynamometer zur Untersuchung der Dehnbarkeit von —en * **222** 302.
— S. Appretur. Färberei. Rauhmaschine. Carbonisiren des —es s. Wolle.

Digitized by Google

Turbine. Nagel und Kaemp's —n auf der Wiener Weltausstellung; von Radinger * 219 13.
— Escher und Wyß' Hochdruck-Partial—; von Radinger * 219 107.
— Nagel und Kaemp's Partial—; von Ultsch * 220 495.
— Bodemer's Regulator für Schützenregulirung bei —n * 222 505. 592.
Typendrucker. S. Telegraph.
Typenschreiber. Cott und Scholl's — (Schreibmaschine); von E. Winkler 219 472.

Uchatiusstahl. S. Stahl.
Uhr. Ueber Röschke's elektrische Pendelbewegung; von v. Glasser * 219 130.
— Muchin's Regulator für Feder—en * 219 225.
— Dueber's —gehäuse mit Schlüssel * 222 314.
Ultramarin. Ueber —fabrikation; von Fürstenau 219 269.
— Bestimmung des Gesammtschwefels im — mittels Brom 219 545.
— Ueber die Entwicklung der —fabrikation; von A. Hoffmann 220 53.
— Praktisch-theoretische Studie über grünes, blaues und violettes —; von Eug. Dollfus und Goppelsröder 220 337. 431.
— Ueber die Absorptionsspectren verschiedener —sorten; von Wunder * 220 551.
— Darstellung von Selen- und Tellur—; nach Guimet 221 192. 222 288.
— Temperatur und Zusammensetzung der in —öfen entwickelten Gase; von F. Fischer 221 468.
— Ueber krystallisirtes —; von F. Fischer * 221 562.
Umschalter. Universal-Batterie— für Telegraphenwerkstätten, physikalische Cabinette &c.; von Schellens * 219 233.
Umsteuerung. S. Dampfmaschine. Reversiren.
Unglücksfälle. Schadenersatz bei Eisenbahn—n 221 568.
— S. Sicherheitsvorrichtung.
Universalbatterieumschalter. S. Batterie. Umschalter * 219 233.
Universaldrehbank. S. Drehbank * 219 394.
Universalnietambos. S. Nietambos * 219 116.
Universalreißschiene. Hotop's — * 222 534.
Universalwalze. —ustuhlung von Escher und Wyß * 220 144.
Uran. Spectralanalytische Bestimmung des —s; von Vogel * 219 535.

Vanadinm. Anilinschwarz mit —verbindungen 222 390.
Vanillin. Bildung von — aus Guajacol; von Reimer 220 286.
Varec. Fabrikation von Jod aus —; von Herland 222 400.
Vegetation. —sversuche mit Zuckerrüben; von Kohlrausch und Strohmer 220 191.
— Einwirkung arsen- und bleihaltigen Hüttenrauches auf die —; von Klien 221 287.
Veilchenholz. Ueber das —; von Hanausek * 219 397. Desgl. von Moeller 221 153.
Ventil. Coll's Sicherheits— für Dampfkessel * 219 17.
— —dampfmaschine von C. Brown 219 273.
— Bach's selbstthätig schließende Auslauf—e für Wasserleitungen * 220 25.
— Dodman's combinirtes Drossel- und Regulir— für Dampfmaschinen * 221 405.
— Dwight's Absperr— * 222 118.
— Vorrichtung, um dem Zerschlagen der — und —sitze vorzubeugen * 222 216.
— —steuerung s. Dampfmaschine.
Ventilation. Campbell's Abeitung der Gase aus Abfallröhren * 222 71.
— S. Heizung.
Ventilator. S. Gebläse.
Ventilspund. — für Lagerfässer * 220 220.
Verbrennung. Das Welter'sche Gesetz und die latente Vergasungswärme des Kohlenstoffes; von Bethke und Lürmann 220 182.
— Muencke's —sofen für die Elementaranalyse * 221 354.
— Bestimmung der Explosionsgrenzen von Gemengen brennbarer Gase mit Sauerstoff oder Luft; von A. Wagner 222 90.

Digitized by Google

Verbrennung. Ueber den Einfluß des Druckes auf —serscheinungen; von **Wartha** 222 91.
— Ueber schlagende Wetter; von **Buisson** 220 476. Desgl. von **Malard** 221 274 Note 10. Desgl. von **Faye** 222 279.
— S. Flamme. —egase s. Gasanalyse. Ultramarin.
Verbrühen. Kochsalzlösung gegen Anschwellungen der Haut durch —; von **Ungerer** 222 400.
Verdampfen. S. Abdampfen. Dampfkessel.
Verfälschung. Ueber die Absorptionsspectren verschiedener Farbstoffe (Kirsch-, Heidelbeer-, Fliederſaft, Malvenblüthen-Extract), sowie über Anwendung derselben zur Entdeckung von —en der Weine; von **Vogel** * 219 73. 533.
— Ueber die Erkennung mit Traubenzucker gallisirter Weine; von **Neubauer** 219 146. 220 565.
— Quarz zur — der Kleesaat; von **Nobbe** 220 286.
— — von Dünger; nach **Märcker** 220 288.
— — von Mehl mittels Gyps 220 380.
— Bestimmung des Glaubersalzes in einem damit verfälschten Bittersalz; von **Anthon** 220 467.
— Untersuchung des gebrannten Kaffees auf Cichorien; von **Franz** 220 477.
— Nachweisung von Traubenzucker im Biere; von **Haarstick** 220 565.
— Untersuchung von Schellack auf eine — mit Colophonium; von **Dietlen** 221 190.
— Verfälschtes englisches Sohlleder; von **Probus** 221 287.
— Entdeckung von —en in Schriftstücken; nach **Gobert** 221 488.
— Mycothanaton, ein angebliches Mittel gegen Hausschwamm 222 96. 284.
— Zur Waaren— 222 285.
— Bestrafung einer Butter— 222 288.
— Ueber die betrügerische Färbung der Weine und Bestimmung der Fälschungsmittel; von **A. Gautier** 222 372. 475. (S. Farbstoff. Wein.)
— Resolution gegen Bier— 222 397.
— Nachweis des Arseniks in mit Fuchsin gefärbtem Weine; von **Husson** 222 399.
— Zur — der Seife mit Wasserglas und Kartoffelmehl 222 501.
Vergiftung. Colchicin— durch Ziegenmilch; von **Ratti** 219 184.
— —en durch Gummigegenstände; von **Tollens** 222 500.
— — durch verschimmeltes Maisbrod; von **Brugnatelli und Zenoni** 222 502.
Verkehr. S. Brücke. Transport.
Verkupfern. S. Galvanoplastik.
Vernickeln. Nickelbad zum galvanischen —; von **Baker und Unvin** 219 469.
— Ueber — des Eisens zu Blitzableitern; von **Saint-Edme und Brownell** 219 469.
— — durch Ansieden, angewendet auf polirte Eisen- und Stahlobjecte; von **Stolba** 222 396.
Versilbern. — von Thermometern, Hohlgefäßen, Spiegeln ꝛc.; von **Himly** 220 530.
— — von organischen Substanzen zu galvanoplastischen Arbeiten; von **Cazeneuve** 222 397.
Verstemmen. S. Nieten.
Viehfutter. Ungerer's — aus Holz 221 569.
Viscosimeter. — zur Bestimmung der Vollmundigkeit des Bieres * 219 163.
Vogelbeere. S. Gerberei.
Vollmundigkeitsmesser. S. Viscosimeter.
Volumeter. — ein Apparat zur Beobachtung der Gehirnthätigkeit; von **Mosso** 219 547.
Vorwärmer. Northcott's — * 220 302.
— — gegen Kesselsteinbildung 220 369.
— Bachmann's — zur Reinigung des Kesselwassers; von **F. Fischer** * 220 371.
— Armstrong's — für Dampfkessel; von **Müller-Melchiors** * 221 398.
Votirmaschine. Laloy's Abstimmungstelegraph (—) 220 268.

Wachstuch. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —fabriken 221 178.
Wage. Präcisions— mit einer Vorrichtung zum Umwechseln der Gewichte bei geschlossenem —kasten; von **Arzberger** * 219 402.

Digitized by Google

Wage. Chauvin's Schnell— * 221 114.
— Chameroy's controlirende Schnell— 221 322.
— Arzberger's Luftdämpfung für analytische —n * 222 537.
Wagen. Raddin's Speichenverbindung und Achsbüchse für —räder; von Müller-Melchiors * 221 204.
— Cohrs' —bremse * 221 416.
— Ber' Apparat zum Richten von —achsen * 222 28.
— —kupplung * 222 309.
— S. Dampfkutsche. Eisenbahn—.
Walke. Fürth's Cylinder— für kurze Wirkwaaren * 221 118.
Walze. —nstuhlung s. Universal—.
Walzwerk. Johnson's — zur Herstellung profilirter Bleche 219 89.
— Johnson's — für Schraubenmuttern * 220 302.
— Erzeugung von Hartwalzen; nach Brisson 221 484.
— Französisches Verfahren für Hartwalzenguß 222 187.
Wannenofen. S. Ofen.
Wärme. Ueber die Verbrennungs— der Brennmaterialien; von Weinhold 219 21.
— Industrielle Verwendung der Sonnen—; von Mouchot 219 177.
— Einfluß der — auf die Magnetisirung; von Favé 219 549.
— Das Welter'sche Gesetz und die latente Vergasungs— des Kohlenstoffes; von Bethke und Lürmann 220 182.
— Studien über die Ausnützung der — in den Oefen der Hüttenwerke; von Gruner und Dürre 220 247. 322. 513. (S. Ofen.)
— Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der — in einer Eisenstange; von Decharme 221 446.
— Ueber die —leitung und —strahlung der Luft und des Wasserstoffes; von Buff 222 189.
— Bestimmung der empfangenen und verbrauchten — im Hohofen 222 451.
— S. Calorimeter. Calorimotor. Desinfection (Hitze). Pyrometer. Temperatur.
Waschapparat. Gas— als Aufsatz für Gasentwicklungsgefäße; von Muencke * 220 348.
— Lespermont's — für Fabrikation von Papierstoff aus Stroh, Holz ꝛc. * 221 22.
— Neuer — für Geschäftszimmer ꝛc. * 221 113.
— Muencke's Gaswaschflasche * 221 138.
Wäsche. Desinfection von — 219 550.
Wasser. Ueber die Reinigung des Abfall—s aus Tuchfabriken; von Schwamborn 219 182.
— Ueber Reductionen im — durch Fäulnißorganismen; von Meusel und Cohn 219 279.
— Wesely's Petroleumheizung für Bade— * 219 342.
— Ueber die Entgypsung des —s durch oxalsauren Barit; von Anthon 219 546.
— Beschaffenheit künstlicher Mineralwässer; von Almen 219 549.
— Nachweis der Salpetersäure im Trink— durch Goldpurpur; von Vogel 220 384.
— Neuere Athmungs- und Beleuchtungsapparate für den Aufenthalt unter —; von Ramdohr * 220 418.
— Verbesserung schlechten Trink—s durch Kochen; von Brücke 221 90.
— Ueber das Sättigen der Luft mit —dampf und über das Trocknen derselben; von Dibbits 221 93.
— Reinigung von Fabrikabflußwässern; nach Berenger und Stingl 221 96.
— Rasche Zerstörung von Leinentücher durch Befeuchten mit kalkhaltigem —; von Birnbaum 221 386.
— Kreosozon, mit Schwefelsäure versetztes —, zum Conserviren thierischer Substanzen; von G. Leube 221 389.
— Erkrankungen durch unreines Eis 221 569.
— Ueber die Correctur des —s für das Färben mit den Krappfarbstoffen; von Rosenstiehl 221 167.
— Beseitigung der Abflußwässer aus Zuckerfabriken; von Mehne 222 191.
— Ueber das elektrische Leitungsvermögen des —s; von F. Kohlrausch 222 283.
— Wirkung des abgehenden Dampfes beim Vorwärmen des Brau—s 222 398.

Digitized by Google

Wasser. Reinigung der Brauerei-Abwässer; von Luhn und Egernuß * **222** 493.
— Anforderungen, welche an ein für Bierbrauereien bestimmtes — zu stellen sind **222** 494.
— Meßapparat für Dampfkessel-Speise— * **219** 19.
— Ueber Kesselspeisung mit vorgewärmtem —; von Guzzi **220** 188.
— LeTellier's Apparat zum Reinigen des —s für Dampfkessel, Druckerei, Färberei ꝛc. **219** * 83. **220** 377.
— Ueber eine eigenthümliche Art von Dampfkesselerosion durch fetthaltiges Speise—; von Wartha **219** 252.
— Ueber das Weichmachen von — nach Berenger und Stingl; von Kalmann **219** 342.
— Ueber Kesselsteinbildungen und deren Verhütung; von F. Fischer **220** 172. 261 * 367. (S. Kesselstein.)
— Burfitt's patentirte Composition gegen Kesselstein **220** 180. 476. **222** 92.
— Marohn's oder Meyn's Antikesselstein **220** 262. **222** 92. 395.
— Nolden's Reinigungsapparat für Kessel—; von F. Fischer * **220** 375. Desgl. von Kassel **222** 282.
— Zur Kenntniß der Kesselsteinbildungen; von Hanisch und Belohoubek **221** 89.
— Verhütung von Kesselsteinbildungen durch Salzsäure; nach Betts **221** 90.
— Apparatine gegen Kesselstein **221** 185.
— Reinigung von Kesselspeise—, insbes. für Locomotiven; von Lochner **221** 384.
— Armstrong's Vorwärmer und Filtrirapparat für Kessel—; von Müller-Melchiors * **221** 399.
— Tartrifuge, ein Antikesselsteinmittel von Trouète und Ducoux **221** 483.
— Zur Verhütung des Kesselsteins; von Weinlig **222** 92.
— Beiträge zum Weichmachen des —s; von Vorbach **222** 92.
— Ueber die Anwendung der Elektricität und der Zinkeinlagen gegen Kesselsteinbildungen; von F. Fischer * **222** 166. 237.
— S. Bewässerung. Pumpe. —leitung ꝛc.
Wasserbad. — zur Ermittlung des Trockengehaltes von Flüssigkeiten ꝛc. * **219** 154.
Wasserdampf. S. Dampf.
Wasserdicht. Herstellung —er Stoffe; nach Fournaise **221** 569.
Wassergebläse. — von Knublauch und von H. Fischer * **221** 135.
Wasserglas. — zum Anstrich auf Holz, Mauerwerk und Metallen **219** 373.
— Weiße Schmierseife (—composition) von Van Baerle und Sponnagel **219** 374.
— — gegen Kesselsteinbildung **220** 373.
— Herstellung von — aus Infusorienerde; von Capitaine **222** 363.
— — zur Verfälschung der Seife **222** 501.
Wasserhaltungsmaschine. Jacobi's Dampfpumpe als unterirdische — * **219** 290.
— S. Wassersäulenmaschine.
Wasserheizung. Construction der Perkins'schen —; von Schinz * **219** 68. 97 210. 331. 439. 480.
— Heizkessel für Warm—en; von H. Fischer * **221** 423.
— Die — auf der Brüsseler Ausstellung 1876; von H. Fischer * **222** 6.
Wasserleitung. Ueber das Verhalten von —röhren; von F. Fischer * **219** 454. 522. Röhren aus Haut, Guttapercha, Holz, Papier, Stein, Thon, Glas, Cement, Kupfer, Zink, Zinn, Blei, Zinnblei, Eisen. Verhalten und Herstellung derselben 454. 522. Einheitliche Maße für gußeiserne —röhren und deren Anschlußstücke * 530.
— Bach's selbstthätig schließende Auslaufventile (Sparventile) * **220** 25.
— Biega's Absperrventil für —en * **221** 47.
— —en mit Asphaltröhren; von Häusel **221** 185.
— Notizen über amerikanische —en; von Müller-Melchiors * **221** 297. 399. 402. **222** 414. 417.
Flower's Feuerhydrant * **221** 297. Birkinbine's städtische — mit Sicherheitsvorrichtung gegen Feuersgefahr * 399. Young's Anbohrapparat für —röhren * 402. Rohre mit Glasfutter * **222** 414. Der Mohawk-Feuerhydrant * 417.
— Campbell's Ableitung der Gase aus Abfall —en * **222** 71.
— Das Erklettern des Standrohres einer —; von Robinson * **222** 117.

Digitized by Google

Wasserleitung. Dwight's Absperrventil * **222** 118.
— Druck— zur Kraftabgabe für industrielle Zwecke **222** 280.
— Dennis' Absperrschieber * **222** 423.
Wasserlocomotive. Huët's — **219** 177.
Wassermesser. Richards' — * **220** 502.
Wassermotor. Kosten der Betriebskräfte für das Kleingewerbe; von Grove **222** 182.
— Druckleitung zur Kraftabgabe für industrielle Zwecke **222** 280.
— Bodemer's Regulator zur Schützenregulirung bei —en * **222** 520. 592.
— S. Motor. Wasserrad. Wassersäulenmaschine.
Wassermundstück. Lacroix' — für Ziegelpressen; von Ramdohr * **219** 496.
Wasserrad. Locomotive mit — **220** 284.
— Waltner's — * **222** 292.
Wassersäulenmaschine. Davey's — * **220** 23.
Wasserstandszeiger. Nicholas' — * **220** 24.
— Crosley, Hanson und Hick's — mit Emailrücken **220** 92.
— Damourette's — * **220** 124.
— — * **222** 529.
Wasserstoff. Ueber Wärmeleitung und -Strahlung des —es; von Buff **222** 189.
Wasserstrahlpumpe. — von H. Fischer * **221** 135.
Weberei. Ueber Numerirung der Garne **219** 36.
— Bowker's Jacquardkarten-Copirmaschine; von Falcke * **220** 141.
— Haïtra, angeblich ein neues Schlichtmittel **220** 287.
Wecker. Raupp's elektrischer — zur Signalisirung einer Druckabnahme im Gashauptrohrnetz * **221** 226.
Wein. Ueber die Absorptionsspectren verschiedener Farbstoffe (Kirsch-, Heidelbeer-, Fliedersaft, Malvenblüthen-Extract), sowie über Anwendung derselben zur Entdeckung von Verfälschungen der —e; von Vogel * **219** 73. 533.
— Ueber das optische Verhalten verschiedener —e und Moste und über die Erkennung mit Traubenzucker gallisirter —e; von Neubauer **219** 146. **220** 565.
— Der alkoholische Procentgehalt der australischen —e; von Moody **219** 471.
— Analysen verschiedener Auslese—e; von Neubauer **220** 383.
— Ueber die betrügerische Färbung der —e; von A. Gautier **222** 372. 475.
Die zur künstlichen Färbung verwendeten Farbstoffe (Fernambuk. Campeche. Cochenille. Fuchsin. Phytolacca. Schwarze Malve. Rothe Rübe. Sambucus nigra Flieder. S. ebulus Attich. Ligustrum. Heidelbeere. Indigo) 373. Reactionen der natürlichen und verfälschten —e 376. Systemischer Gang zur Auffindung der gewöhnlich angewendeten Farbstoffe 475. Beispiel zur Untersuchung 481.
— Nachweisung des Arseniks in mit Fuchsin gefärbtem —e; von Husson **222** 399.
— Zur Phylloxera-Frage **222** 588.
Welle. Combinirte Frictions- und Klauenkupplung für —n; von Keim * **219** 32.
— Stow's biegsame Transmissions—; von Müller-Melchiors * **222** 111.
— Guß' Stiftenkupplung für —n * **222** 219.
— G. Biffar's Frictionskupplung * **222** 530.
Weltausstellung. — in Philadelphia 1876 s. Chemie. Notizen. Soda ꝛc. — in Brüssel 1876 s. Heizung * **222** 1.
Werkzeuge. Eichenauer's Curvenmaßstab **219** 88.
— Amerikanischer Nägelzieher * **219** 109.
— Kusebauch und Lazar's Schienennagelzange; von v. Hauer * **219** 208.
— Heshuysen's Beißer für Eisenbahnwagen * **220** 130.
— Penfield's Parallelschraubstock * **219** 495.
— Verbesserte Schneidbacken für Schrauben; von F. Arzberger * **219** 113.
— Matthew's Kettenschraubstock von Fischer und Norris * **221** 202.
— Kramar's Schraubstock zum Einspannen keilförmiger Arbeitsstücke; von Bilhuber * **221** 421.
— Dietlen's Zinkensäge * **222** 307.
— Bannihr's Lampenschere * **222** 424.
— E. Reynolds' Bohrer für Düsen, Mundstücke ꝛc. * **221** 312.
— Young's Apparat zum Anbohren von Wasser- und Gasleitungsröhren * **221** 402.

Digitized by Google

Werkzeuge. Almond's verbesserter Bohrkopf * **221** 422.
— Van Haagen's expandibler Bohrer; von Müller-Melchiors * **222** 108.
— Westcott's Bohrkopf * **222** 413.
— Judson's verbesserte Planscheibe für Drehbänke * **222** 412.
— Gottheil's Abschneid- und Gewindeschneidapparat für Röhren ꝛc. * **219** 301.
— Springer's Schraubenkluppe * **221** 16.
— Bedell's adjustirbarer Schraubenschlüssel * **221** 402.
— Squire's Universalschraubenschlüssel * **222** 308.
— Universalnietambos für Röhren von kleinem Durchmesser und großer Länge; von Eppler * **219** 116.
— Connery's Verstemmmeisel für Nietnähte * **221** 199.
— Butler's Schmirgelscheiben * **220** 129.
— Schleifen der Spiralbohrer * **222** 401.
— Drum's elastische Kerne zum Biegen von Röhren * **221** 202.
Wind. Selbststellende —schraube von J. Fischer **219** 291.
— S. Meteorologie. —ofen s. Ofen.
Winde. S. Dampf—.
Winderhitzungsapparat. Crossley's — * **221** 116.
— Main's Pyrometer für Gebläseluft * **221** 117.
— Hobson's Pyrometer für —e * **222** 46.
Wirkerei. Das Musterzeichnen in der —; von Willkomm * **221** 121. 215.
— Fürth's Cylinderwalke für kurze Wirkwaaren * **221** 118.
Wohnung. Ligny's Apparate zum Austrocknen feuchter —en **222** 342.
Wolle. Lix' Reinigung der — und Tücher von vegetabilischen Stoffen **219** 182.
— Ueber die Zerstörung des der — beigemengten vegetabilischen Stoffes; von Barral und Salvetat **219** 469.
— Ueber das Schwefeln in der Wollbleiche; von Delong **220** 287.
— Bemerkungen über das Verhalten der vegetabilischen und animalischen Fasern beim Carbonisiren der — und des Tuches; von Wiesner **220** 454.
— Ueber das Entfetten von — mit Aether; von O. Braun **220** 568.
— Einschlagpapier für gefärbte — **221** 287.
— Bestimmung der Schaf— in Garnen; von K. J. Bayer **221** 387.
— Hausner's Dynamometer zur Untersuchung der Dehnbarkeit von — * **222** 302.
— S. Färberei. Schlacken—. Spinnerei. Tuch.
Wunde. Desinfection von —n **219** 550.
— Verganseptzur Desinfection frischer —n **221** 190.
— S. Haut.
Würze. Bier— s. Bier.

Zange. Kusebauch und Lazar's Schienennagel—; von v. Hauer * **219** 208.
Zeicheninstrumente. Eichenauer's Curvenmaßstab **219** 88.
— Dietlen's Schraffirapparat; von Hausenblas * **220** 138.
— Hotop's Universalreißschiene * **222** 534.
— S. Zirkel.
Zeichnung. Lichtpausverfahren von Kramer und Beaurain **221** 86.
— Ueber Muster—en in der Wirkerei; von Willkomm * **221** 121. 215.
— Muster—en für die Gravüre auf Metall zu übertragen; von Witz **221** 355.
Ziegel. Ueber Dumont's Maschinen für —fabrikation; von Ramdohr * **219** 46.
— Farben-Wasserglas zum Anstrich auf —mauern ꝛc. **219** 378.
— Lacroix' Wassermundstück für —pressen; von Ramdohr * **219** 496.
— Festigkeit von gebrannten —steinen und —n aus Cement, Kalk ꝛc. **220** 310.
— Wärmeausnützung beim —brennen im Hoffmann'schen Ringofen **220** 527.
— Ueber die Wirkung der Schraube bei —maschinen auf die Preßform; von Schlickeysen **221** 17. **222** 27.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —öfen **221** 175.
— Wesenberg's transportabler Schmauchofen für — ꝛc. * **221** 428.
— Bock's continuirlicher Trockenofen für — ꝛc.; von Stegmann * **221** 520.
— Schlickeysen's —presse liegender Construction * **222** 27.
— S. Thon. —brennerei s. Atmosphäre.

Digitized by Google

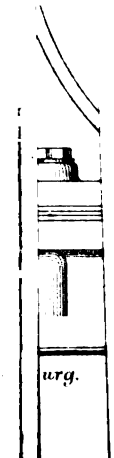
Ziegenmilch. Colchicin-Vergiftung durch —; von Ratti **219** 184.
Zimmer. S. Desinfection. Heizung. Wohnung.
Zimmerthermometer. Steinhauser's — in Uhrform * **221** 527.
Zink. Faber's und Brodie's Ofen zur Destillation der bei der Entsilberung mittels — erhaltenen silberhaltigen —bleilegirung * **219** 60.
— Blair's —-Kohlen-Batterie **219** 180.
— Spectralanalytische Bestimmung des —es; von Vogel * **219** 538.
— Kohlen-—-Kette für spectralanalytische Untersuchungen; von Bunsen * **220** 46.
— Ueber den Einfluß verschiedener Lösungen auf —; von A. Wagner **221** 259.
— Die Schaffner'sche —probe; von Thum **221** 571.
— Ueber die Dauer eines —daches **221** 571.
— Ueber die Anwendung der Elektricität und der —einlagen gegen Kesselsteinbildungen; von F. Fischer * **222** 166. 237.
— Tobler's Verfahren zur Untersuchung der —erze auf den Werken der Vieille-Montagne * **222** 380.
— Schädlichkeit des —s in Gummigegenständen; von Tollens **222** 500.
Zinkensäge. Dietlen's — für einfache Eckverbindungen in Holz * **222** 307.
Zinkenschneidmaschine. Hamilton's —; von Falcke **220** * 33. **222** 305.
— Ueber Versuche mit —n nach den Systemen Hamilton und Zimmermann; von Falcke **222** 305.
Zinn. Verwerthung von Kupfer- und Weißblechabfällen **219** 96.
— Analysen von Banca—; von Blandeeren **219** 276.
— Ueber Herstellung und Verhalten von Wasserleitungsröhren aus — und —blei; von F. Fischer **219** 457. 522.
— Titration sauer reagirender —salze; von Willgerodt **220** 52.
— Ueber —haltiges Glas; von Ebell **220** 65. 155.
— —bleilegirungen in Haushalt und Verkehr; von Knapp **220** 446.
— Einfluß von — und Phosphor auf Kupfer; von Hampe **221** 188.
— Ueber den Einfluß verschiedener Lösungen auf —; von A. Wagner **221** 259.
— S. Manganbronze.
Zirkel. Epi- und Hypocycloiden— von Plettner * **219** 304.
Zucker. Ueber die Erkennung mit Trauben— gallisirter Weine; von Neubauer **219** 146. **220** 565.
— Einfluß der Entblätterung auf den —gehalt der Rüben; von Violette u. A. **219** 183.
— Potasche aus —rübenmelassenkohle; von Grüneberg **219** 255.
— Die Einwirkung der Mineralsalze auf die Krystallisation des Rohr—s und die Bestimmung ihres Coefficienten; von Lagrange **219** 363.
— Ueber die Fabrikation von —couleur; von Anthon **219** 374.
— Gehalt der —rüben an Stickstoff und Ammoniak; von Champion und Pellet **219** 374.
— Untersuchungen über den Einfluß von Säuren und Salzen auf die Inversion des Rohr—s; von Fleury **219** 436.
— Dextringehalt verschiedener Sorten von käuflichen Stärkesyrupen; von Anthon **219** 437.
— Einfluß der Salze und der Glucose auf die Krystallisation des Rohr—s; von Turin **219** 521.
— Ueber die Ver—ung stärkemehlhaltiger Substanzen; von Pondonneau und Grießmayer **220** 75. 78.
— — gegen Kesselsteinbildung **220** 181.
— Ueber Verwendung der Phosphorsäure in —fabriken; von Vibrans, Gruber, Hulva und Sickel **220** 190.
— Vegetationsversuche mit —rüben; von O. Kohlrausch und Strohmer **220** 191.
— Ueber die optische Inactivität des reducirenden —s, welcher in Handelswaare enthalten ist; von Girard und Laborde **220** 257. 547.
— Die Umsetzung des Rohr—s in den Roh—n und im —rohr; von Müntz **220** 463. 547.
— Ueber die Bestandtheile des Invert—s und über ihre Anwesenheit im Handels—; von Maumene **220** 547.
— Ueber das specifische Drehungsvermögen des Trauben—s; von Tollens **220** 564.

Digitized by Google

Zucker. Nachweisung von Trauben— im Biere; von Haarstick **220** 565.
— Ueber den gegenwärtigen Stand der —industrie Frankreichs und einige Experimente mit Bezug auf die Rolle des Kalkes bei der Klärung; von Lamy **221** 64.
— Anwendung der Salzsäure bei der Diffusion; von Ekt **221** 92.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für Syrupfabriken **221** 178.
— Einfluß des Asparagins, das im Runkelrüben- oder Rohr—safte enthalten ist, auf die saccharometrische Bestimmung; Zerstörung der Drehkraft des Asparagins; Methode der Bestimmung; von Champion und Pellet **221** 349.
— Untersuchung über die technische Analyse des Roh—s; von Riche und Bardy **221** 466.
— Verwendung der Phosphorsäure bei der —rübenverarbeitung; von Vibrans **221** 389. 570.
— Zur quantitativen Bestimmung des —s; von Sachsse **221** 570.
— Ueber die Ursachen der dunkeln Saturationssäfte; von Hahne und Bodenbender **222** 95.
— Beseitigung der Abflußwässer aus —fabriken; von Mehne **222** 191.
— Ueber die Melasse bildenden Stoffe; von Feltz **222** 191.
— Ueber eine Abänderung der —raffinerie; von Klein **222** 399.
— Ueber die Umwandlung der Saccharose in reducirenden — bei der Raffination; von Girard **222** 399.
— Zur Nachweisung von Trauben—; nach Soldaini **222** 502.
— Entkalkung der Knochenkohle; von Krieger **222** 590.
— Steinmann's Basteiofen zum Brennen von Kalk ꝛc. * **220** 151.
— Nehse's Gasofen zum Brennen von Kalk; von Ramdohr * **220** 427.
— Ponsard's Kalkofen mit Gasfeuerung * **222** 72.
— Lescale und Guedry's Bleichapparat für Roh— aus —rohr * **220** 154.
— Hanctin's Pulverisirtrommel (Kugelmühle) * **220** 405.
— Eine neue Construction der Schnitzelmesser; von Oswald * **220** 550.
— Das Polarisationsinstrument und das Wasserlein'sche Saccharimeter; von Schnacke **222** 462.
Zugmesser. Wassermanometer zur Bestimmung des Zuges in Feuercanälen, Schornsteinen ꝛc. * **221** 427. 572.
Zündapparat. Bean's pneumatisch-elektrischer — für Gaslaternen **219** 238. * **220** 314.
— Zimmermann's hydro-elektrische Lampe mit — und Auslöschapparat * **219** 241.
Zündhölzchen. Verfertigung platter — in Schweden; von Exner * **219** 35.
— Ueber —-Mischungen; von H. Schwarz **219** 243.
Zwiebel. Gelborange auf Glacéleder mittels Abkochung der —schale **219** 93.
Zwillings-Hängezeug. —-— für Grubenaufnahmen; von Schneider und Kraft * **219** 226.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google



Digitized by Google

Zucker. Nachweisung von Trauben— im Biere; von Haarstick **220** 565.
— Ueber den gegenwärtigen Stand der —industrie Frankreichs und einige Experimente mit Bezug auf die Rolle des Kalkes bei der Klärung; von Lamy **221** 64.
— Anwendung der Salzsäure bei der Diffusion; von Erk **221** 92.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für Syrupfabriken **221** 178.

Digitized by Google

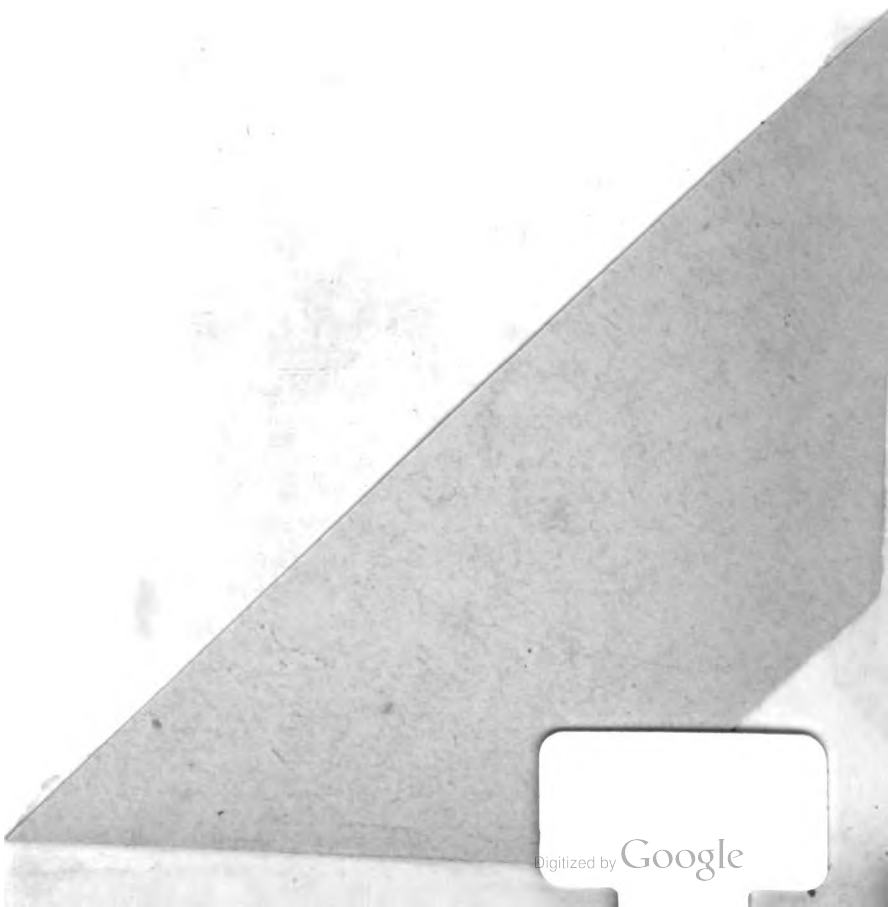
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 06362 6835



Digitized by Google